



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2015

PÄIVI AARNIO | KATI LOUKKOLA



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2015

PÄIVI AARNIO

KATI LOUKKOLA

RAPORTTEJA 82 | 2016

ILMANLAATU UUDELLAMAALLA VUONNA 2015

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Juvenesprint

Kartat: Maanmittauslaitos, ©Karttakeskus

ISBN 978-952-314-513-9 (painettu)

ISBN 978-952-314-502-3 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (painettu)

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN URN:ISBN:978-952-314-502-3

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Johdanto.....	3
2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista	4
2.1 Yleistä.....	4
2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	4
2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset.....	5
2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO ₂).....	5
2.4.3 Otsoni (O ₃)	6
2.4.4 Rikkidioksidi (SO ₂)	6
2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO).....	6
2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	6
2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH).....	7
2.4.8 Raskasmetallit.....	7
2.4.9 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS).....	7
2.4.10 Hiilidioksidi (CO ₂).....	7
2.4.11 Musta hiili (BC).....	7
3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2014.....	8
3.1 Yleistä.....	8
3.2 Tieliikenne	11
3.3 Energiantuotanto	12
3.4 Teollisuus.....	12
3.5 Puun pienpoltto ja öljylämmitys	13
3.6 Satamat	14
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015	15
4.1 Ilmanlaadun seuranta	15
4.1.1 Liikenneasema Järvenpäässä	16
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla	16
4.1.3 Bentso(a)pyreenin mittausasema Karkkilassa	17
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot.....	17
4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin	19
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset	19
4.3.2 Pienhiukkaset.....	21
4.3.3 Bentso(a)pyreeni.....	22
4.3.4 Typpidioksidi	23
4.3.5 Otsoni.....	25
4.3.6 Muut ilmansaasteet	26
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu	26
4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu	26
4.4.2 Vuorokausivaihtelu	27
4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit	28
4.5.1 Kevätpölykausi 2015	28
4.5.2 Pienhiukkasten kaukokulkeutuminen	29
4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen	29
4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	30
4.7 Jäkelät ja neulasen ilmanlaadun indikaattoreina.....	33

5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2016	34
6 Ilmanlaatuarviot kunnittain	36
6.1 Hanko – Hangö	37
6.2 Hyvinkää	40
6.3 Inkoo – Ingå	43
6.4 Järvenpää	46
6.5 Karkkila	48
6.6 Kerava.....	50
6.7 Kirkkonummi–Kyrkslätt	52
6.8. Lapinjärvi – Lapträsk.....	56
6.9 Lohja – Lojo	58
6.10 Loviisa – Lovisa	62
6.11 Mäntsälä.....	65
6.12 Nurmijärvi	67
6.13 Porvoo–Borgå.....	69
6.14 Raasepori – Raseborg.....	73
6.15 Sipoo–Sibbo.....	76
6.16 Siuntio – Sjundeå.....	79
6.17 Tuusula	82
6.18 Vihti	84
7 Johtopäätökset ja yhteenveto	86
7 Slutsatser och sammanfattning	90
Lähteet	94
Liitteet	95

1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, jotkin haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuten bentseeni ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt, esimerkiksi bentso(a)pyreeni, sekä hiilimonoksidi. Edellä luetelluilla epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia luontoon sekä ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja. Ympäristönsuojelulaki velvoittaa kunnat huolehtimaan alueensa ilmanlaadun seurannasta ja ilmanlaatuasetus Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) olemaan selvillä ilmanlaadusta sekä huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty. Uudenmaan alueella ilmanlaadun seuranta hoidetaan alueellisena yhteistarkkailuna, joka kustannuksista vastaavat alueen kunnat ja osin teollisuuslaitokset. Seuranta ohjaa yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymästä HSY sekä Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Tämä raportti käsittelee Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen (Uusimaa, poislukien pääkaupunkiseutu) ilmanlaatua vuonna 2015. Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella tulee tarkkailla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvien mittauksin vähintään yhdellä liikenneasemalla ja yhdellä kaupunkitaustasemalla. Typpidioksidipitoisuuksia tulee mitata vähintään yhdellä mittausasemalla, ja voidaan käyttää myös suuntaa-antavaa mittausmenetelmää. Jatkuvia ja suuntaa-antavia mittauksia voidaan täydentää päästökartoituksin. Otsonipitoisuuksia arvioidaan pääkaupunkiseudun mittauksen perusteella. Hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet on arvioitu niin pieniksi, että seurantamenetelmäksi riittävät erilaiset arviointimenetelmät, esimerkiksi päästökartoitukset. Myös pääkaupunkiseudun ja alueen teollisuuslaitosten mittauksen tuloksia voidaan hyödyntää ilmanlaadun arvioinnissa.

Vuonna 2003 laadittiin ensimmäinen suunnitelma Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen ilmanlaadun seurannasta, joka kattoi vuodet 2004 – 2008. Toisen seurantaohjelma laadittiin vuosiksi 2009 – 2013 (Airola & Koskentalo 2008) ja kolmas vuosiksi 2014 – 2018 (Aarnio & Airola 2013). Ilmanlaadun jatkuvatoimimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräin-

kartoituksista, PAH-mittauksista, päästökartoituksista sekä tulosten raportoinnissa huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä (HSY). Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Nab Labs Oy Ambiotica vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015).

Vuosi 2015 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien 12. toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin vilkasliikenteisessä ympäristössä Järvenpäässä ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien mittauksia tehtiin pientaloalueella Karkkilassa. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittauksen tuloksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

Tässä raportissa käsitellään ilmanlaadun mittauksen tuloksia vuodelta 2015, mutta samalla arvioidaan ilmanlaadun kehittymistä viimeisten 12 vuoden aikana. Päästöjen raportoinnissa on siirrytty uuteen jaksoon, ja sen mukaisesti tässä raportoidaan vuoden 2014 päästöt.

Vuonna 2015 Uudenmaan ilmanlaadun seurannan mittausosaan ja sen kustannuksiin osallistuivat Uudenmaan alueen kunnat (poislukien pääkaupunkiseutu sekä Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) sekä seuraavat laitokset: Hyvinkäällä Saint-Gobain Rakenustuotteet Oy ja Hyvinkään lämpövoima Oy, Keravalalla Keravan Energia Oy ja Järvenpäässä Fortum Power and Heat Oy. Lohjalla ympäristöluvassa asetetun tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seurantaan osallistivat: Mondin Lohja Oy:n Lohjan lämpölaitos, Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland operations Oy Kirkniemen voimalaitos, Sappi Finland operations Oy Kirkniemen paperitehdas, Virkkalan Lämpö Oy, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energianhuolto Oy Loher, HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala, Cembrit Production Oy ja Roution huolto Oy. Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy:n päällystysyksikkö, Destia Oy, Metsä Wood Kerto Lohja ja PEAB Industri Oy/MBR betoniasema.

2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

2.1 Yleistä

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta ja luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia ja hiukkasmaisia aineita. Epäpuhtauksien haitat voivat olla maailmanlaajuisia, alueellisia tai paikallisia. Maailmanlaajuisia vaikutuksia ovat kasvi-huoneilmion voimistuminen ja yläilmakehän otsonika-to. Alueellisia haittoja ovat esimerkiksi maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä alailmakehän kohonneet otsonipitoisuudet. Paikallisia vaikutuksia ovat lähipäästöjen aiheuttamien ilmansaasteiden haitat ihmisten terveydelle ja lähiympäristölle sekä erilaiset viihtyisyys- ja materiaalihaitat.

Merkittävimpiä kaupunki-ilman epäpuhtauksia ovat hiukkaset, typenoksidit, otsoni, rikkidioksidi, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) ovat edelleen ilmanlaatuongelma. Kaupunki-ilman epäpuhtauksien päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja pienpoltto.

Päästöt purkautuvat ilmakehän alimpaan kerrokseen, missä ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmamassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina märkälaskemuksena, kuivalaskeumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia säädellään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijassa ohjeiksi suunnittelijoille. Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille terveysperusteiset korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden ylittyessä viranomaiset käynnistävät toimia pitoisuuksien alentamiseksi. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava kohonneista ilmansaasteiden pitoisuuksista. Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa.

Typpidioksidin ohjearvot ylittyvät Suomessa yleensä keväisin ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typpidioksidin ja hiukkasten raja-arvot eivät yleensä ylitä, mutta ylityksiä saattaa esiintyä suurimpien kaupunkien keskustassa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla.

Otsonipitoisuuksille terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät lähes vuosittain Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Sen sijaan tavoitearvot vuodelle 2010 eivät ylitä. Otsonin tiedotuskynnys saattaa ylittyä keväisin ja kesäisin, mutta ylitykset ovat harvinaisia.

2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilmän pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti kaupunkien keskustoissa ja muuten vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille. Myös pientaloalueilla tulisijojen savut saattavat lisätä merkittävästi altistumista. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puun pienpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset. Vuonna 2013 Maailman terveysjärjestö WHO määritteli ilmansaasteet ja erityisesti hiukkaset syöpävaarallisiksi.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia eivätkä ne aiheuta useimmille merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyyks ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkkä väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatitot sekä ikääntyneet seipvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat.

Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailta voi esiintyä heidän sairauksilleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

Äkillisten hengitys- ja sydänoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrättyt lääkkeet on hyvä pitää aina mukana. Niitä kannattaa käyttää lääkärin antamien ohjeiden mukaan myös silloin, kun oireet aiheutuvat ilmansaasteille altistumisesta. Puhtaampaan ilmaan (esim. sisätiloihin) siirtyminen on myös keskeinen osa oireiden lievitystä.

2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitallisia luontovaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen sekä rehevöityminen. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaan käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2014.

2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain

2.4.1 Hiukkaset

Ilman hiukkasten koko ja kemiallinen koostumus vaihtelevat suuresti. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret, koska ne pääsevät hengitettäessä keuhkojen ääreisosiin. Suurimmat hiukkaset aiheuttavat kuitenkin likaantumista ja ne voivat olla merkittävä viihtyisyyshaitta. Halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi (PM_{10}), sillä ne kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle 2,5 mikrometrin kokoiset pienhiukkaset ($PM_{2,5}$) tunkeutuvat keuhkorakkuloihin asti. Alle 0,1 mikrometrin

suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi ja ne saattavat tunkeutua keuhkorakkuloista verenkiertoon.

Hiukkasten merkittävimpiä päästölähteitä ovat liikenne, energiantuotanto ja puun pienpoltto. Suurin osa kaupunki-ilman hengitettävistä hiukkasista on kuitenkin peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin maaliskuussa, kun jauhautunut hiekoitussepele ja asfalttipöly nousevat liikenteen vaikutuksesta ilmaan. Katupöly nostaa erityisesti karkeiden hengitettävien hiukkasten ($PM_{10-2,5}$ eli 2,5–10 mikrometrin kokoluokka) pitoisuuksia. Kaukokulkeumalla puolestaan on suuri vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Ultrapienien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan liikenneväylien välittömässä läheisyydessä, koska niitä on runsaasti liikenteen suorissa pakokaasupäästöissä.

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Hiukkasten päivittäisten pitoisuuksien lyhytaikainen kohoaminen lisää sydän- ja hengityselinoireita sekä hengityselin- ja sydänsairauksista johtuvia sairaalakäyntejä ja kuolleisuutta. Lyhytaikaista altistumista haitallisempaa on kuitenkin pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. Esimerkiksi asuminen vilkasliikenteisen tien välittömässä läheisyydessä voi lisätä selvästi altistumista ja johtaa ääritapauksissa hengityselin- ja sydänsairauden kehittymiseen sekä eliniän lyhenemiseen.

2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO_2)

Typenoksidiilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO_2). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä, joista raskaan liikenteen osuus on merkittävä. Typenoksidien pitoisuudet ovat suurimmillaan ruuhka-aikoina, erityisesti talvella ja keväällä tyynellä säällä.

Eniten terveyshaittoja aiheuttava typenoksidi on typpidioksidi (NO_2), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikkoilla sekä korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

Typenoksidit vaurioittavat kasvien lehtiä ja neulasia. Ne myös happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä sekä maaperää. Lisäksi typenoksidit osallistuvat alailmakehän otsonin muodostukseen.

2.4.3 Otsoni (O₃)

Otsoni suojelee tai vahingoittaa maan eliöitä riippuen sen esiintymiskorkeudesta ilmakehässä. Korkealla yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallisia ultraviolettia eli UV-säteitä vastaan. Sen sijaan lähellä maanpintaa olevassa alailmakehässä ja hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. On siis olemassa kaksi erillistä otsoniongelmaa: elämää suojaava otsoni on viime vuosikymmeninä vähentynyt yläilmakehässä (otsonikato), ja haitallisen otsonin määrä on lisääntynyt alailmakehässä.

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu auringonsäteilyn vaikutuksesta ilmassa hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska sitä myös kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Samalla kuitenkin syntyy muita haitallisia epäpuhtauksia kuten typpidioksidia.

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

Otsoni aiheuttaa vaurioita kasvien lehtiin ja neulasiin. Se voi heikentää metsien kasvua ja aiheuttaa viljelyksille satotappioita. Kasvien herkkyys otsonille vaihtelee kasvilajeittain.

2.4.4 Rikkidioksidi (SO₂)

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet huomattavasti viime vuosikymmenten aikana, joten myös pitoisuudet ulkoilmassa ovat nykyisin matalia. Joillakin teollisuuspaikkakunnilla ongelmia saattaa edelleen esiintyä etenkin teollisuusprosessien häiriötilanteissa.

Rikkidioksidi ärsyttää suurina pitoisuuksina voimakkaasti ylähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaattikkojen kohtauksia. Rikkidioksidin aiheutta-

mia tyypillisiä äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen. Astmaatikot ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ja erityisesti pakkanen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

Rikkidioksidi happamoittaa maaperää ja vesistöjä. Maaperän happamoituminen saa aikaan kasveille tärkeiden ravinteiden huuhtoutumista ja haitallisten aineiden liukenemista. Vesistöissä happamoituminen voi muuttaa kasvi- ja eläinlajistoa. Rikkidioksidi voi myös suoraan vaurioittaa lehtiä ja neulasia.

2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)

Ulkoilman häkä on peräisin pääosin henkilöautojen pakokaasuista. Ulkoilman häkäpitoisuudet ovat nykyisin varsin alhaisia polttoaineiden ja moottoritekniikan parantumisen sekä pakokaasujen katalyyttisen puhdistuksen ansiosta. Ruuhkassa moottoriajoneuvon sisäilman häkäpitoisuus voi olla paljon korkeampi kuin kadun varrella.

Häkä aiheuttaa hapenpuutetta, koska se vähentää veren punasolujen hapenkuljetuskykyä. Hiilimonoksidille herkkiä väestöryhmiä ovat sydän- ja verisuonitauteja, keuhkosairauksia ja anemiasairastavat sekä vanhuksat, raskaana olevat naiset ja vastasyntyneet.

2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (VOC) tarkoitetaan suurta määrää erilaisia orgaanisia hiiliyhdisteitä, jotka esiintyvät pääosin kaasumaisessa muodossa. Osa niistä on kuitenkin puolihiaituvia ja esiintyvät olosuhteista riippuen myös hiukkasmuodossa. VOC-yhdisteitä ovat mm. monet hiilivedyt, alkoholit, ketonit, aldehydit, esterit ja eetterit. Metaania ei yleensä sisällytetä VOC-yhdisteiden kokonaismäärään päästölaskennassa. VOC-yhdisteet ovat peräisin mm. liikenteestä, teollisuudesta ja pientalojen lämmityksestä sekä kasvillisuudesta.

Monet haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ovat haisevia ja ärsyttäviä ja jotkut niistä lisäävät syöpäriskiä. Esimerkiksi syöpävaaraa aiheuttavan bentseenin pitoisuudet ovat koholla vilkasliikenteisillä alueilla ja paikoin myös asuinalueilla, joilla on runsaasti talokoh- taista puulämmitystä. VOC-yhdisteet ja typenoksidit muodostavat alailmakehässä otsonia, joka on terveydelle haitallista ja vaurioittaa kasveja.

2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat hiilestä ja vedystä koostuvia yhdisteitä, joissa vähintään kaksi aromaattista rengasta on liittyneenä toisiinsa. Osa PAH-yhdisteistä on kaasumaisia ja osa niistä esiintyy hiukkasmuodossa. PAH-yhdisteitä muodostuu epätäydellisen palamisen seurauksena. Monet PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni, lisäävät syöpäriskiä. Kohonneita PAH-pitoisuuksia esiintyy erityisesti asuntoalueilla, joilla on paljon talokohtaista puulämmitystä. Myös liikenteen päästöt nostavat hieman PAH-pitoisuuksia.

2.4.8 Raskasmetallit

Suomen kaupungeissa esiintyvät lyijypitoisuudet ovat matalia ja laskeneet huomattavasti 1980-luvun tasosta, koska lyijyllisen bensiinin myynti lopetettiin vuonna 1994. Niinpä lyijyn ei katsota enää aiheuttavan merkittävää haittaa lasten kehittyvälle keskushermostolle. Syöpävaarallisten arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat kohonneita erityisesti metalliteollisuusympäristöissä.

2.4.9 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet ovat pääosin peräisin teollisuudesta, erityisesti selluteollisuudesta ja öljynjalostuksesta, mutta myös jätteenkäsittelystä. Useat pelkistyneet rikkiyhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja alentavat siten viihtyisyyttä. Lisäksi ne aiheuttavat silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireita, hengenahdistusta sekä päänsärkyä ja pahoinvointia. Pelkistyneet rikkiyhdisteet saastuttavat ilmaa paikallisesti päästölähteiden läheisyydessä. Tavallisesti korkeita pitoisuuksia esiintyy ilmassa lyhytaikaisesti. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat viime vuosina vähentyneet.

2.4.10 Hiilidioksidi (CO₂)

Hiilidioksidipäästöjä syntyy kaikessa palamisessa. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyvä hiilidioksidi edistää kasvihuoneilmiötä, mutta se ei aiheuta paikallisia ilmanlaatuhaittoja.

2.4.11 Musta hiili (BC)

Mustalla hiilellä tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Valtaosa mustasta hiilestä sijoittuu pienhiukkasten PM_{2,5}-kokoluokkaan. Mustaa hiiltä vapautuu ilmaan polttoprosesseissa. Tärkeimpiä päästölähteitä ovat dieselaoneuvot, puun pienpoltto, laivaliikenne ja kaukokulkeuma. Ulkolähteistä peräisin oleva musta hiili tunkeutuu tehokkaasti sisätiloihin.

Musta hiili on yhdistetty sekä ilmaston lämpenemiseen että terveyshaittoihin. Epäorgaaninen hiili itessään ei ole erityisen haitallista, mutta polttoprosesseissa vapautuvaan hiileen on aina sitoutuneena terveydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia yhdisteitä. Mustan hiilen pitoisuus on hyvä polttoperäisten pienhiukkasten pitoisuuden mitta.

Lyhytaikainen altistuminen korkeille polttoperäisten hiukkasten pitoisuuksille on yhdistetty sydän- ja hengityselinsairauksien pahenemiseen sekä kohonneeseen kuoleman riskiin kroonisesti sairailta henkilöillä. Suurimmat terveyshaitat aiheutuvat pitkäaikaisesta, vuosia kestävästä altistumisesta. Korkeille mustan hiilen pitoisuuksille altistuvat esimerkiksi suurempien teiden varsilla asuvat, jos rakennuksessa ei ole tehokasta tuloilman suodatusta. Vilkkaasti liikennöidyn tien lähellä asuminen on tutkimuksissa ollut yhteydessä esimerkiksi kohonneeseen astman ja sydänsairauksen riskiin.

3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2014

3.1 Yleistä

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puun pienpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Eri sektoreiden

aiheuttamat päästöt on esitetty taulukossa 1 ja vastaavasti tilanne kunnittain kuvassa 1 sekä luvussa 6. Taulukossa 1 ovat mukana myös Askolan, Myrskylän, Pornaisten ja Pukkilan päästöt, vaikka ao. kunnat eivät osallistu ilmanlaadun seurantaan. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Lauren ja Lounasheimo 2014) eivätkä ne ole mukana tässä raportissa.

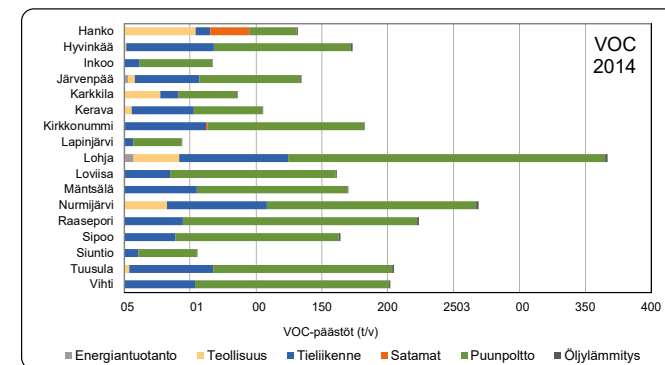
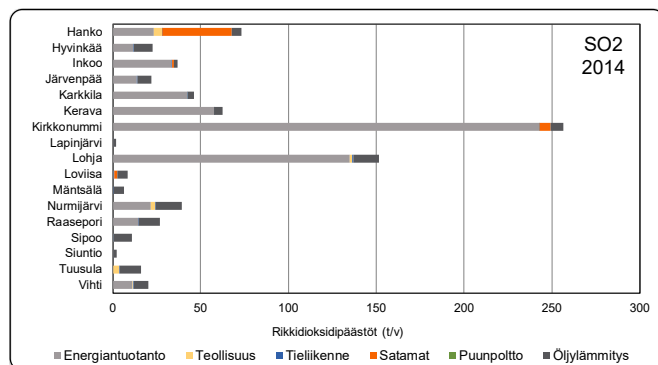
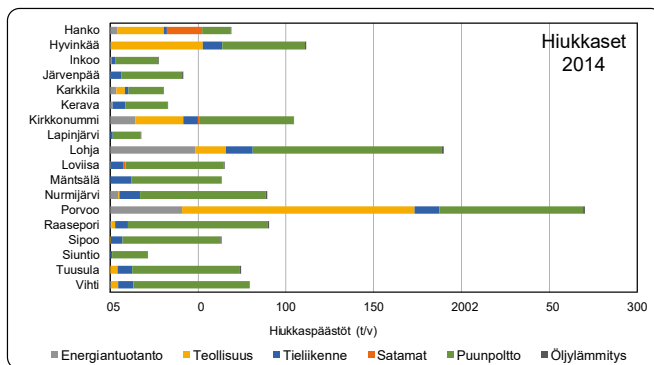
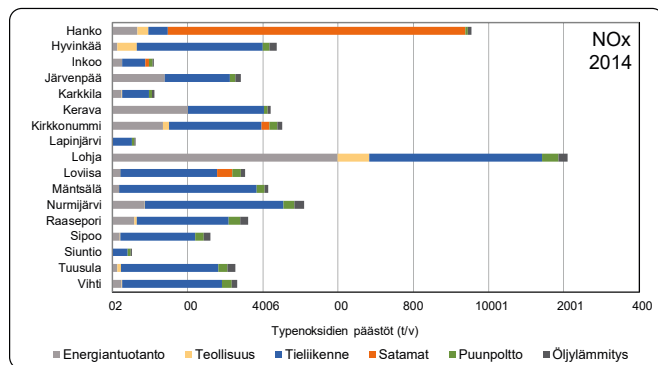
Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella* vuonna 2014. Puun polton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2010.

Tabell 1. Utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde* år 2014. Utsläppsberäkningen för vedförbränning och oljeeldning är från år 2010.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	2363	24	120	8	1460	24	665	7	42	0,6
Teollisuus	2002	20	274	18	4530	73	1450	15	3547	54
Autoliikenne	4 151	41	135	9	5	0,1	7 269	77	829	13
Satamat	864	9	22	1	49	0,8	92	1	31	0,5
Puunpoltto	372	4	937	62					2089	32
Öljylämmitys	265	3	11	0,7	149	2			19	0,3
Yhteensä	10017	100	1499	100	6193	100	9476	100	6558	100

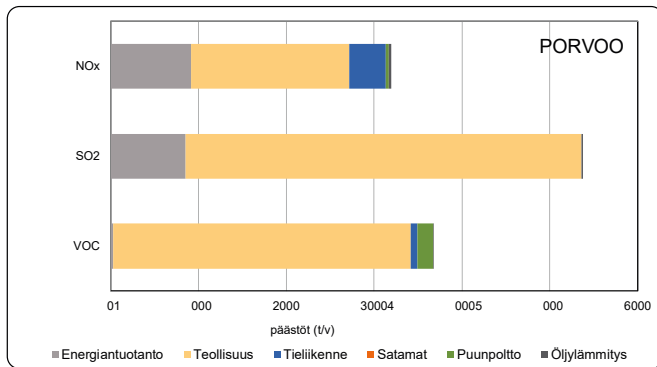
*Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue = Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu.

*Nylands NTM-centrals uppföljningsområde = Nyland med undantag av huvudstadsregionen.



Kuva 1 a-d. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja liikenteen päästöt seurantaan osallistuvissa kunnissa vuonna 2014 ja pienpolton päästöt vuonna 2010.

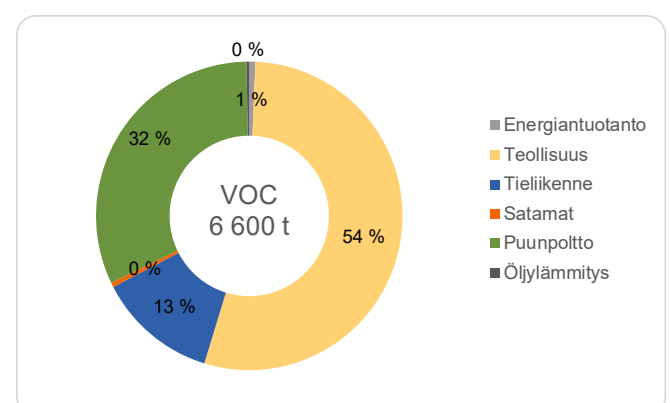
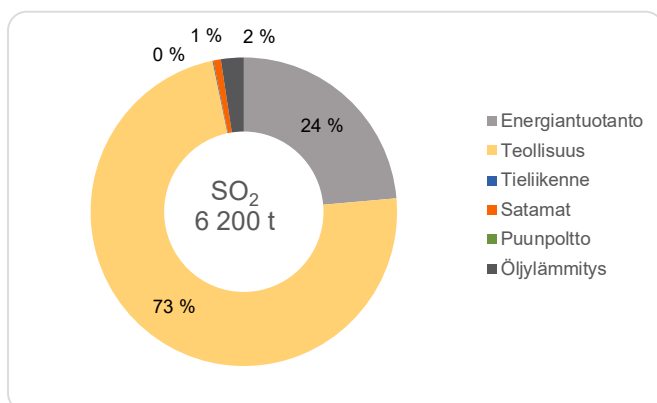
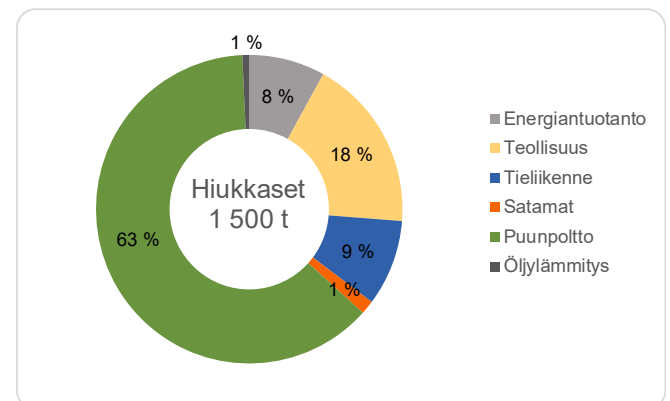
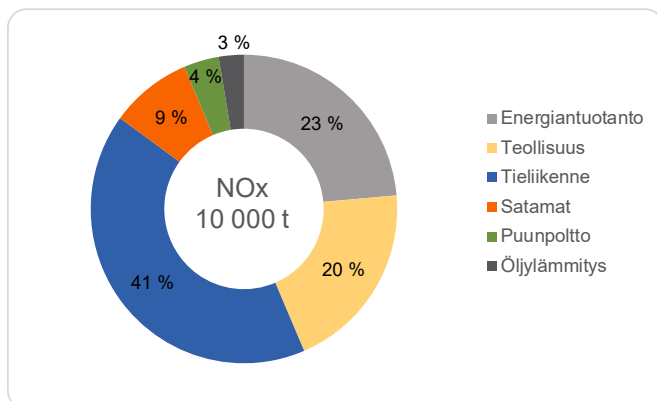
Bild 1 a-d. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och trafikens utsläpp år 2013 och utsläppen från småskalig förbränning år 2010.



Kuva 1 e. Rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt Porvoossa vuonna 2014. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010.
Bild 1 e. Utsläppen av svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar i Borgå år 2014. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.

Vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen typenoksidien päästöt olivat noin 10 000, hiukkasten noin 1 500, rikkidioksidin noin 6 200, hiilimonoksidin eli hään noin 9 500 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt noin 6 600 tonnia. Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta myös naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2014 pääkaupunkiseudun typenoksidien päästöt olivat noin 13 300, hiukkasten noin 600, rikkidioksidin noin 4 600, hiilimonoksidin noin 16 000 ja VOC-yhdisteiden päästöt noin 2 600 tonnia (Malkki ym. 2015).

Eri päästölähteiden osuudet päästöissä vuonna 2014 on esitetty kuvassa 2. Kuvassa ei ole esitetty hiilimonoksidipäästöjä, joista ei ole tietoa puunpolton ja öljylämmityksen osalta. Muuten hiilimonoksidin päästöt ovat pääosin peräisin tieliikenteestä, Kilpilahden teollisuusalueelta sekä energiantuotantolaitoksista. Vuosien 2004 – 2014 päästöt kunnittain ja päästösektoreittain on esitetty liitteessä 1.



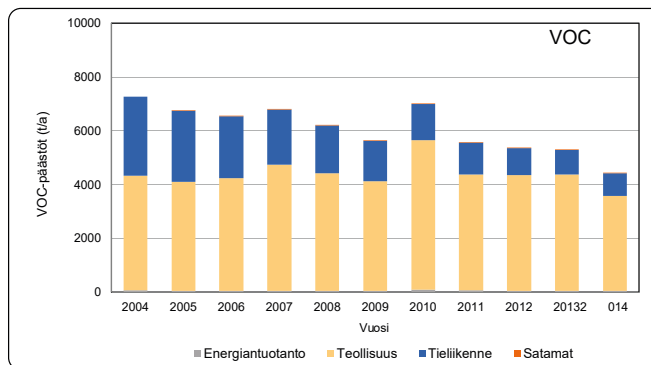
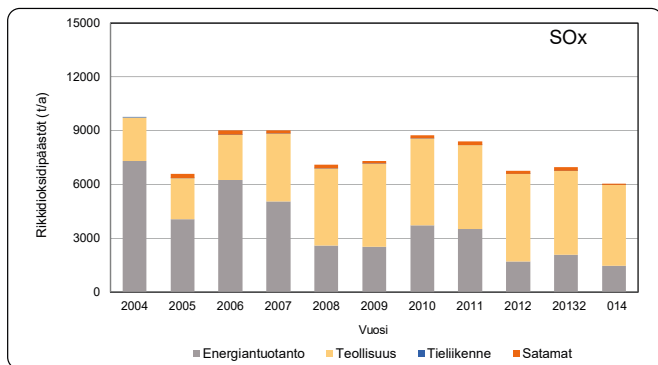
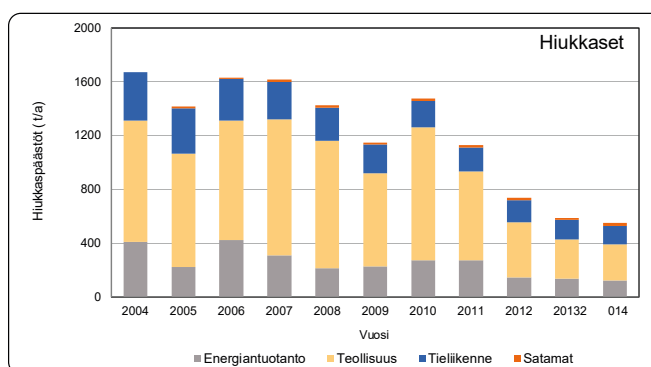
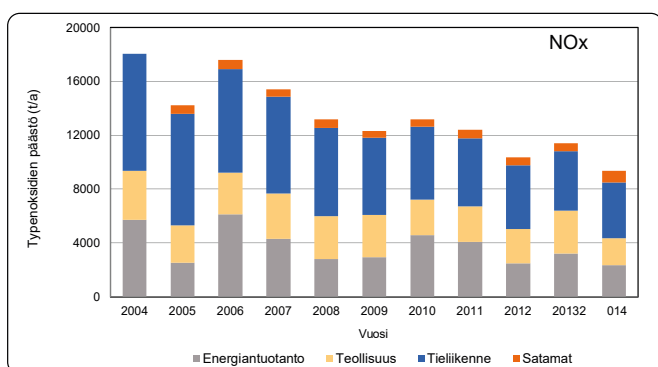
Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2014. Puunpolton päästötiedot ovat vuodelta 2010. Tieliikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.
Bild 2. Olika utsläppskällors andel av totalutsläppen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2014. Utsläppsinformationen för vedeldning är från år 2010. Av trafikens utsläpp finns endast direkta av-gasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvats upp av trafi-ken) ingår inte i talen.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien päästöt vähenivät 18 %, hiukkasten 6 ja rikkidioksidin päästöt 13 prosenttia sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 16 % vuoteen 2013 verrattuna. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen lasku oli pääosin seurausta Inkoon voimalaitoksen toiminnan päättymisestä helmikuussa 2014. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku aiheutui pääosin Sköldvikin teollisuusalueen päästöjen vähenemisestä.

Vuosina 2004 – 2014 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus. Inkoon voimalaitoksen tuotanto on vaihdellut vuosittain huomattavasti ja sillä

on ollut suurin vaikutus typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen vaihteluun. Hiukkasten päästöt vähenivät huomattavasti, kun FNSteel:n Korverharin terästehdas lopetti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku on suurimmaksi osaksi seurausta Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. Tieliikenteen kaikkien päästökomenttien päästöt ovat tasaisesti laskeneet, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen.

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen sekä satamien päästöjen kehittyminen vuosina 2004–2014 on esitetty kuvissa 3 a–d. Liitteeseen 1 on koottu sekä kuntakohtaiset kokonaispäästöt että sektoreittain eritellyt päästöt vuosilta 2004 - 2014.



Kuva 3. Teollisuuden, energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilmaan Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2014: a) typenoksidit (NO_x), b) hiukkaset, c) rikkidioksidi (SO₂), d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteen päästöissä mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostatama katupöly) eivät sisälly lukuun.

Bild 3. Industrins, energiproduktionens och biltrafikens utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljnings-område åren 2004 – 2014: a) kväveoxider (NO_x), b) partiklar, c) svaveldioxid och d) flyktiga organiska föreningar (VOC). Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvlar upp av trafiken) ingår inte i talen.

3.2 Tieliikenne

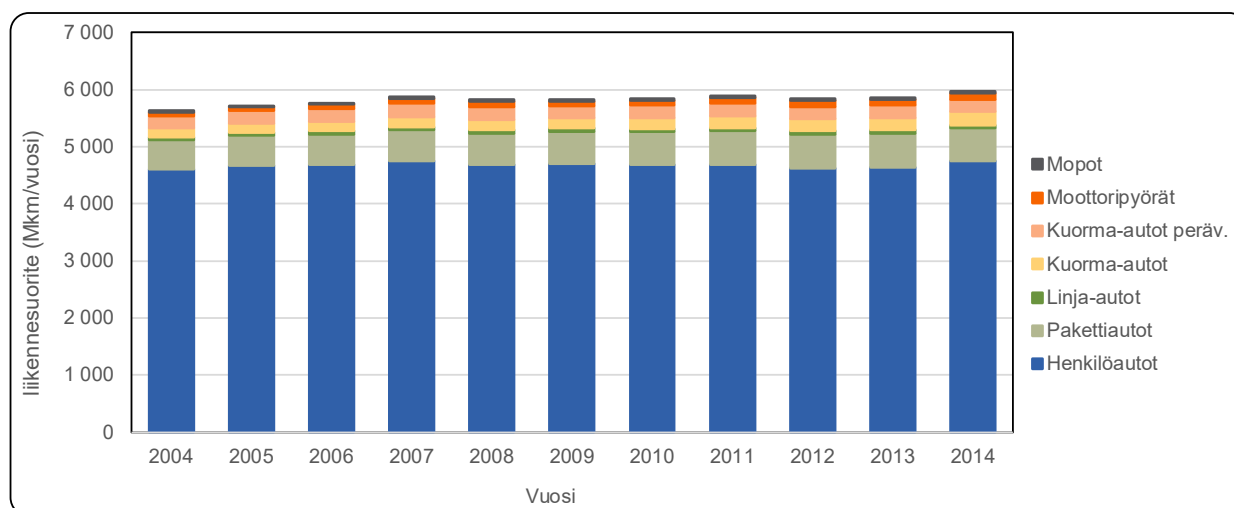
Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (VTT 2016). Järjestelmä on uudistettu vuosina 2013 - 2015. Uudistuksessa tarkistettiin kaikki päästökertoimet ja maantieliikenteen suoritelluvut muutettiin uusien selvitysten mukaisiksi. LIPASTO-järjestelmästä saatujen kertomien avulla raportissa esitetyt päästöluvut on laskettu takautuvasti uudestaan. Uudistuksen seurauksena liikenteen päästö- ja suoritetiedot eivät ole vertailukelpoisia vanhemmissa raporteissa esitettyihin. Lisäksi tässä raportissa tieliikenteen päästöt sisältävät myös mopojen ja moottoripyörien päästöt, kun aiemmissa raporteissa on esitetty vain autoliikenteen päästöt.

Tieliikenne aiheutti vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, noin 40 % typenoksidipäästöistä ja yli 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli hieman alle 10 prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm jarrausta, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen nostattama katupöly jne. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida (kuva 2 a – d).

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi vuonna 2014 hieman edellisvuoteen verrattuna (kuva 4). Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 6 – 9 % vuoteen 2013 verrattuna (VTT 2016).

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineteiden kehittämisen myötä. Vuodesta 1992 on kaikissa uusissa bensiinikäyttöisissä autoissa ollut kolmitoimika-talysaattori. Se on vähentänyt typenoksidien, hiilimonoksidin ja VOC-päästöjä. Liikenteen lyijypäästöt ovat loppuneet, kun on siirrytty kokonaan lyijyttömän bensiinin käyttöön. Laadultaan entistä paremmat polttoaineet ovat myös vähentäneet bensiinautojen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, hiilimonoksidin ja rikkidioksidin päästöjä sekä diesel-autojen rikkidioksidin ja hiukkaspäästöjä. Diesel-ajoneuvoissa päästöjen vähentämistekniikat ovat vähentäneet hiukkaspäästöjä, mutta toisaalta ne ovat lisänneet haitallisen typpidioksidin osuutta pakokaasuissa. Todellisissa kaupunkiajon olosuhteissa dieselajoneuvojen typenoksidipäästöjen vähennystekniikat eivät ole toimineet kiristävien päästönormien edellyttämällä tavalla, ja päästöjen väheneminen on siksi ollut vähäisempää kuin on oletettu. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei myöskään vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, kuten esim. katupölyä, jotka lisääntyvät liikennesuoritteiden kasvaessa.

Liikenteen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi on arvioitu erikseen päästöjen jakautumista merkittävimmille teille ja kaduille. Nämä arviot perustuvat Uudenmaan ELY-keskukselta ja eräiltä alueen kunnilta saatuihin yleisten teiden ja katujen liikennemäärätietoihin sekä VTT:ltä saatuihin päästökertoimiin ja VTT:n LIISA-tietokannan ajoneuvojakaumiin. Kuvassa 5 on esitetty typenoksidipäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille. Tarkemmin nämä päästöt on esitetty kunta-kohtaisilla sivuilla luvussa 6.



Kuva 4. Liikennesuoritekehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2014.
Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde åren 2004 – 2014.

3.3 Energiantuotanto

Tässä raportissa esitetyt energiantuotannon päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt esitetty kartalla kuvassa 5.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen energiantuotantolaitokset ovat pääasiassa pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pienet. Päästöt purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä siten yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Suuria voimalaitoksia alueella ovat Neste Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa, Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos ja Mondi Lohjan lämpölaitos Lohjalla, Fortum Power and Heat Oy:n Järvenpään voimalaitos, Keravan Lämpövoiman voimalaitos Keravalla sekä Porvoon Energian Tolkkisten voimalaitokset Porvoossa. Vuonna 2014 seuranta-alueen rikkidioksidin ja typenoksidipäästöistä lähes neljännes oli peräisin energiantuotannosta. Hiukkaspäästöistä energiantuotannon osuus oli hieman alle 10 %.

Vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät noin neljänneksen, hiukkaspäästöt hieman yli 10 % ja rikkidioksidipäästöt noin 30 % vuoteen 2013 verrattuna. Vuosina 2004 – 2013 hiukkaspäästöt ovat merkittävästi vähentyneet, muiden päästöjen osalta selkeitä trendejä ei ole havaittavissa.

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Erityisesti pelkästään sähköä tuottavien lauhdevoimaloiden käyttö jää vähäiseksi, mikäli kustannustehokkaampaa energiaa on saatavilla. Fortumin Inkoon voimalaitoksen käyttö ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen kokonaispäästöissä vuosina 2004 - 2013. Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen toiminta päättyi vuoden 2014 alussa. Energiantuotannon typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat pitkällä aikavälillä (2004 – 2014) laskeneet. Rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttamisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteenlasketut päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.

3.4 Teollisuus

Tässä raportissa esitetyt teollisuuden päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt on esitetty kartalla kuvassa 5.

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella on erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuus-alue Porvoon Kilpilahdessa. Öljy- ja kemian-teollisuus Kilpilahdessa (ilman energiantuotannon päästöjä) tuottaa yli 90 % koko seuranta-alueen (= Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu) teollisuuden rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä, lähes 90 % typenoksidien ja lähes puolet hiukkasten päästöistä.

Verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin seuranta-alueen muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat vähäisiä. Näistä pienemmistä teollisuuden päästölähteistä mainittakoon Lohjan Tytyrin kalkkitehdas, Nurmijärvellä sijaitseva ThermiSol Oy, Saint Gobain Rakennustuotteen Oy:n lasivillatehdas Hyvinkäällä ja kipsilevytehdas Kirkkonummella sekä Hangossa sijaitseva Printal Oy. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vuonna 2014 teollisuus tuotti yli 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin, yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja noin viidenneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä oli hieman alle 20 % (kuva 2).

Vuoteen 2013 verrattuna teollisuuden typenoksidipäästöt vähentyivät lähes 40 %, hiukkaspäästöt noin 5 %, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt hieman alle 20 % ja rikkidioksidin päästöt muutaman prosentin.

Teollisuuden typenoksidipäästöissä on vuosina 2004 – 2014 havaittavissa lievästi laskeva trendi. Hiukkaspäästöt puolestaan ovat vähentyneet huomattavasti Koverharin terästehtaan toiminnan loppumisen myötä. Teollisuuden VOC-päästöissä ei ole havaittavissa trendinomaista kehitystä. Rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteenlasketut päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.

Päästötiheys - Utsläppens densitet
 typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)

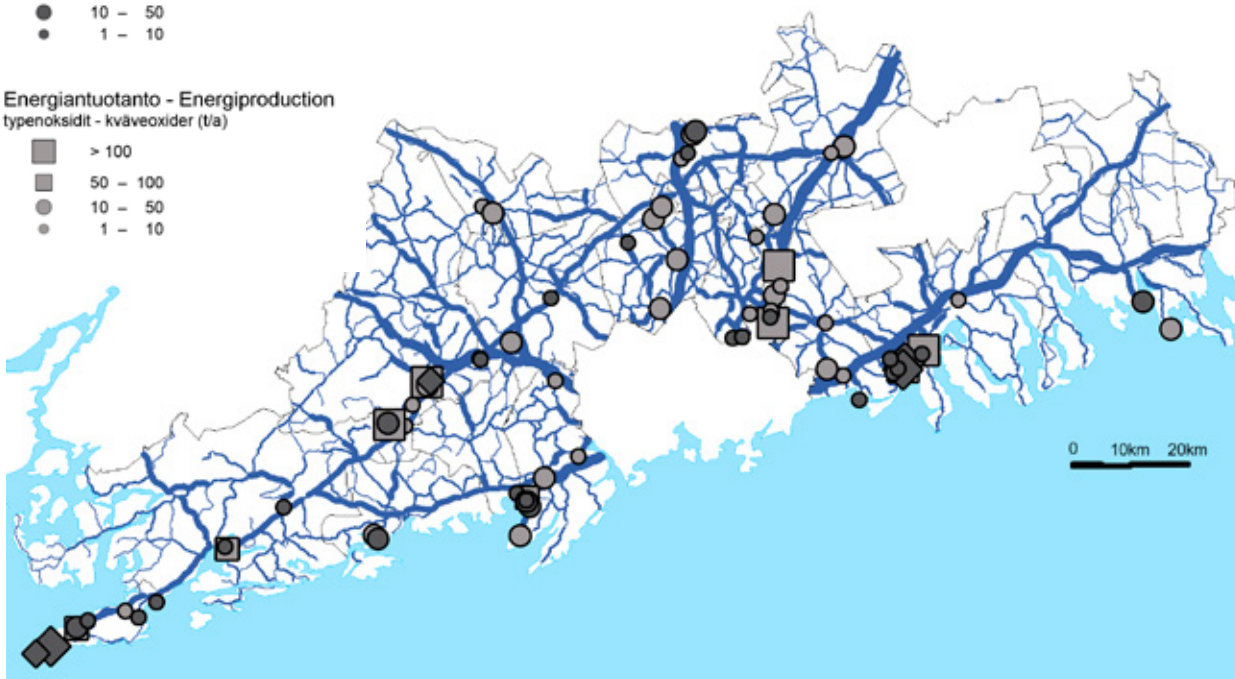
- > 10
- 1 - 10
- 0,1 - 1
- 0,01 - 0,1

Teollisuus - Industri
 typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 - 100
- 10 - 50
- 1 - 10

Energiantuotanto - Energiproduktion
 typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 - 100
- 10 - 50
- 1 - 10



Kuva 5. Typenoksidien päästöt kaduilla ja teillä sekä teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidien päästölähteet vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.
 Bild 5. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens kväveutsläpp år 2014 inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde.

3.5 Puun pienpolto ja öljylämmitys

Puunpolton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Päästöarvioita on tehty vuosille 2000 ja 2010.

Uudet puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot on tehty Suomen ympäristökeskuksessa koko Suomen kattavalla alueellisella päästöskenaariomallilla (Finnish Regional Emission Scenario, FRES, Karvosenoja 2008). Päästöarviossa tarvittava puun kokonaiskäyttömääriä arvioitiin Metsäntutkimuslaitoksen vuoden 2007/08 lämmityskaudella tekemään kyselytutkimukseen (Torvelainen 2009) sekä Tilastokeskuksen aineiston perusteella. Myös öljyn käyttö arvioitiin Tilastokeskuksen (2011) tietojen perusteella (Tilastokeskus 2011). Puun käyttöä eri polttolaitteissa arvioitiin METLA:n kyselytutkimuksen pohjalta. Eri polttolaitteiden päästökertoimien arvioinnissa käytet-

tiin pääasiassa Itä-Suomen yliopiston mittaustietoja (mm. Tissari 2008), mutta myös muita kotimaisia ja kansainvälisiä päästömittaustietoja (raportoitu yksityiskohtaisesti: Karvosenoja ym. 2008).

Puun pienpolton päästöjen arvioihin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Pienpolton päästöt vaihtelevat voimakkaasti riippuen mm. polttotavasta, ja niiden arvioiminen on haastavaa. Suurimmaksi epävarmuuden lähteeksi on arvioitu puun polton päästökertoimet (Karvosenoja ym. 2008). Lisäksi päästöjen alueellisen arviointiin liittyy epävarmuuksia. Alueellisen painotuksen perusteena käytetään keskimääräisiä kiinteistökohtaisia puun käyttömääriä, joten mitä tarkempaa alueellista resoluutiota tarkastellaan, sitä merkittävämpiä ovat arvion epävarmuudet. Tästä syystä esitettyjen 1 km resoluution karttojen päästötiheyksiä tulee pitää vain suuntaa-antavina.

Puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen suorista hiukkaspäästöistä niiden osuus on yli

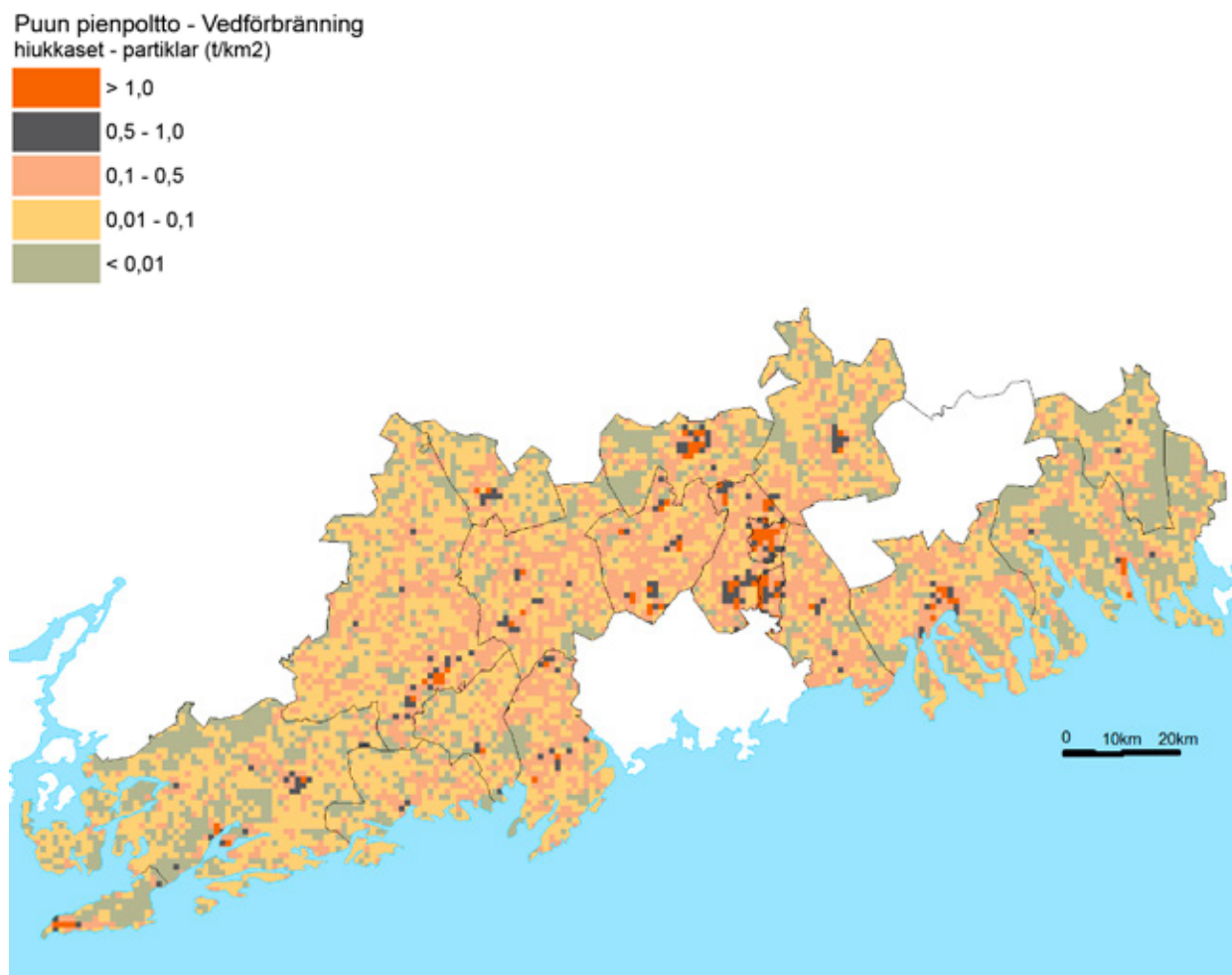
puolet ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä noin kolmanneksen. Typenoksidien päästöistä osuus on vähäinen, nelisen prosenttia. Kuvassa 5 on esitetty puun pienpolton hiukkaspäästötiheys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienet.

Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Etenkin huonossa palamisessa vapautuu syöpävaarallisia hiukkasia, nokea sekä hengitysteitä ja silmiä ärsyttäviä yhdisteitä. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi samalla myös tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY käynnisti vuonna 2012 pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten

puunpoltoa käsittelevän oppaan (HSY 2012), jota nuohoojat jakavat alueen kotitalouksiin. Kampanja on toteutettu muualla Uudellamaalla vuonna 2013.

3.6 Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetään vain Hangon, Inkoon, Kirkkonummen ja Loviisan satamien päästötiedot, jotka on saatu VAHTI-tietojärjestelmästä. Satamien osuus seuranta-alueen typenoksidien kokonaispäästöistä oli hieman alle kymmenen prosenttia vuonna 2014. Osuus rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiilimonoksidin päästöistä oli vähäinen (kuva 2). Satamien typenoksidien ja hiukkasten päästöt kasvoivat huomattavasti edellisvuoteen verrattuna. Hiilimonoksidin päästöt pysyivät likimain ennallaan. Rikkidioksidin päästöt puolestaan laskivat selvästi.



Kuva 6. Puun pienpolton hiukkaspäästötiheys (tonnia/km²) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010.
Bild 6. Densitet /ton/km²) av vedeldningens partikelutsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2010.

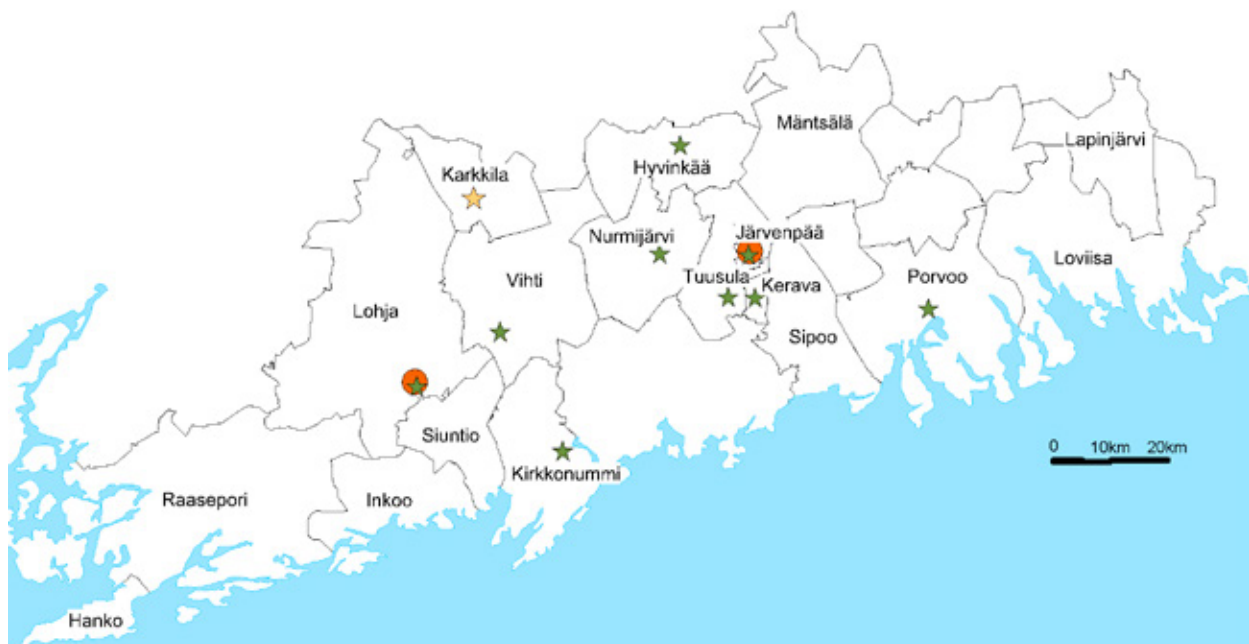
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2015 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Järvenpäässä ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia, Lohjalla myös pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksia. Yhdeksän kunnan alueella mitattiin typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suuntaa-antavalla menetelmällä eli passiivikeräimillä. Mittauspisteitä oli kussakin kunnassa vain yksi, ja ne sijaitsivat useimmiten liikenneympäristöissä. Bentso(a)pyreenin pitoisuusmittauksia tehtiin Karkkilaissa pientaloalueella. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittausasemat sekä passiivikeräyspisteet vuonna 2015 on esitetty kuvassa 7.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten PM_{10} ja typenoksidien (NO ja NO_2) lisäksi pienhiukkasten ($PM_{2,5}$), otsonin (O_3), rikkidioksidin (SO_2), eräiden polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH), kuten (bentso(a)pyreenin), haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) sekä lyijyn (Pb), arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös hiukkasten lukumäärää ja kokojakaumaa sekä mustan hiilen (BC) pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun mittaustuloksia käytetään vertailukohtana Uudenmaan seurantatuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien pitoisuustasoa, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurantaohjelmaan kuuluvan jäkäläkartoituksen Uudenmaan alueella vuonna 2014. Tulokset on raportoitu erikseen (Keskitalo ym. 2015) ja niitä referoidaan lyhyesti tässä raportissa.



Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015. Jatkuvatoimiset mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä. Bentso(a)pyreenin mittauspiste on merkitty keltaisella tähdellä. Bild 7. Mät punkterna för luftkvalitet inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2014. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel, passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor. Mät punkten för benso(a)pyren är markerad med gul stjärna.

4.1.1 Liikenneasema Järvenpäässä

Järvenpään mittausasema sijaitsi kaupungin keskustassa osoitteessa Helsingintie 14 (kuva 8). Ilmanlaatua mitattiin edellisen kerran samassa paikassa vuonna 2012. Vuonna 2006 mitattiin ilmanlaatua Sibeliusenväylän varrella. Molemmat mittauspaikat edustavat Järvenpään vilkasliikenteisiä ympäristöjä.



Kuva 8. Ilmanlaadun mittauspisteet Järvenpäässä vuonna 2015. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä.

Bild 8. Mätpunkterna för luftkvalitet i Träskända år 2015. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlaren för kvävedioxid med en grön stjärna.

4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

Lohjan mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa Nahkurintorille, missä se sijaitsi myös vuosina 2004 ja 2005 (kuva 9). Vuosina 2006 – 2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueella.



Kuva 9. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2015. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä.

Bild 9. Mätpunkterna för luftkvalitet i Lojo år 2015. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlaren för kvävedioxid med en grön stjärna.

4.1.3. Bentso(a)pyreenin mittausasema Karkkilassa

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitettiin vuonna 2015 Karkkilassa pientaloalueella osoitteessa Toivikinkatu 21 (kuva 10). Bentso(a)pyreeniä mitataan Uudenmaan seuranta-alueen vuosien 2014 – 2018 suunnitelman mukaisesti Uudenmaan pientaloalueilla, koska niillä pitoisuudet saattavat olla korkeita puun pienpolton päästöjen vuoksi ja tietoja pitoisuustasosta on toistaiseksi vähän.



Kuva 10. Bentso(a)pyreenin mittauspiste Karkkilassa vuonna 2015.
Bild 10. Mät punkten av benso(a)pyren i Karkkila år 2015.



4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan on mahdollisuuksiensa mukaan turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan. Ilmanlaadun turvaamiseksi on määritelty raja-, tavoite-, kynnys- ja ohjearvot sekä kriittiset tasot.

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Raja-arvot on esitetty taulukossa 2.

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksiensa mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.
Tabell 2. Gränsvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset
Rikkidioksidi SO_2	tunti vrk	350 125	24 h/vuosi 3 vrk/vuosi
Typpidioksidi NO_2	tunti vuosi	200 40	18 h/vuosi -
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vrk vuosi	50 40	35 vrk/ vuosi -
Pienhiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	vuosi	25	-
Lyijy Pb	vuosi	0,5	-
Bentseeni C_6H_6	vuosi	5	-
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m^3	-

pyritään pitkän ajan kuluessa. Kynnys- ja tavoitearvojen määrittelyt on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

Kriittisellä tasolla tarkoitetaan sellaista ilmansaasteen pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä. Kriittiset tasot on esitetty taulukossa 5.

Ohjearvot kuvaavat kansallisia ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoi-

tettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat suunnittelua, ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Ilmanlaadun ohjearvot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.
Tabell 3. Informations- och varningströskeln för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys µg/m³	Varoituskynnys µg/m³
Otsoni O ₃	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typpidioksidi NO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

Taulukko 4. Otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot.
Tabell 4. Målvärden för ozon, arsen, kadmium, nickel och bens(a)pyren.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän aikavälin tavoite
Terveysten suojeleminen:			
Otsoni O ₃	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m³, sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m³, ei ylityksiä
Arseeni As	vuosi	6 ng/m³	
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m³	
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m³	
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m³	
Kasvillisuuden suojeleminen:			
Otsoni O ₃	kesä*	18 000 µg/m³ h, 1.1.2010 alkaen viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m³ h, ei ylityksiä

* 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m³ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22 eli AOT40-indeksi.

Taulukko 5. Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittiset tasot.
Tabell 5. Kritiska nivåer för svaveldioxid och kväveoxider.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso, µg/m³
Rikkidioksidi SO ₂	kalenterivuosi ja talvi	20
Typen oksidit NO _x	kalenterivuosi	30

Taulukko 6. Ilmanlaadun ohjearvot.
Tabell 6. Riktvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m³, CO mg/m³	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi SO ₂	tunti	250	kuukauden tunti-arvojen 99. prosenttipiste
	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi NO ₂	tunti	150	kuukauden tunti-arvojen 99. prosenttipiste
	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi CO	tunti	20	tuntikeskiarvo
	8 tuntia	8	liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma TSP	vrk	120	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	vuosi	50	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkiihdisteet TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo TRS ilmoitetaan rikkinä

4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin

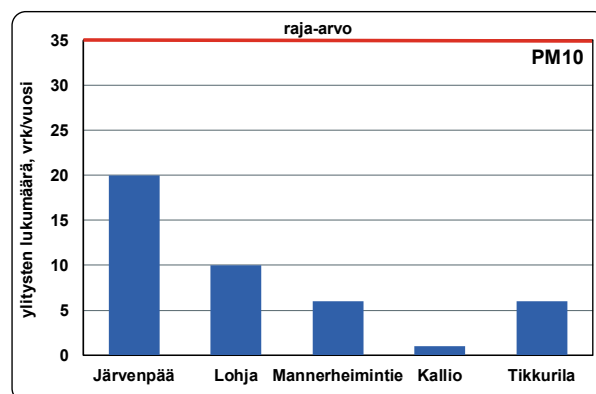
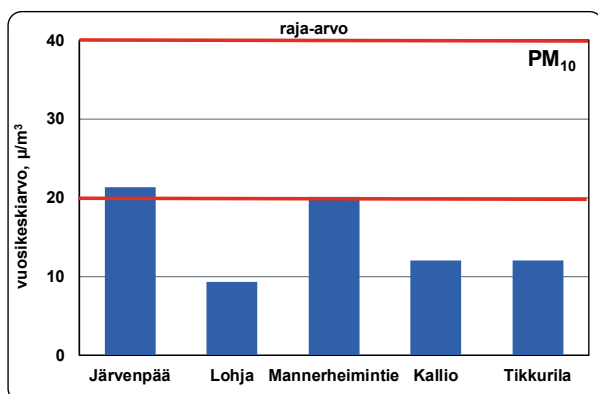
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin katupölykaudella, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekka sekä nastojen ja hiekan kuluttama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Kevään pölykausi jatkuu siihen asti, kun katupöly poistetaan kaduilta ja/tai sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen.

Vuonna 2015 hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat sekä Järvenpäässä ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) että Lohjalla ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) selvästi vuosisiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella (kuva 11). Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin pääkaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet ja Järvenpäässä selvästi korkeampi kuin Tikkurilassa ja

samaa tasoa kuin Mannerheimintieellä liikenneympäristöä edustavalla asemalla. PM_{10} :n vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun mittausasemilla välillä $12 - 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO on antanut hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla tai Järvenpäässä. Pääkaupunkiseudulla WHO:n vuosiohjearvo ylittyi Mäkelänkadun pysyvällä ja Töölöntullin siirrettävällä mittausasemalla (ei esitetty kuvassa 11). Mannerheimintieellä pitoisuudet olivat WHO:n vuosiohjearvon tasolla.

Taulukossa 7 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2015 mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Vuosisiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut ja mittausarjat ovat siten lyhyitä.



Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet (vasemmalla) ja vuorokausiraja-arvotason ylitykset (oikealla) Järvenpäässä ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2015.

Bild 11. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar (vänster) och antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån (höger) i Träskända och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2015.

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004 – 2015.

Tabell 7. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004 – 2015.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lohja 1	16	19				11	12	11	10	11	11	9
Lohja 2			16	14	12							
Porvoo	22			21				19				
Kerava		23					20					
Järvenpää 1			21									
Järvenpää 2									20			21
Hyvinkää					19					16	16	
Tuusula						18						
Mannerheimintie		30	30	29	28	27	25	24	21	24	26	20
Kallio	14	15	17	17	14	15	15	15	13	13	15	12
Tikkurila	20	23	21	19	17	14	16	15	12	14	16	12

Vuosina 2004–2005 ja 2009–2015 Lohjan mittaus- asema on sijainnut samalla paikalla. PM₁₀-pitoisuuksien vaihtelu on ollut vuosina 2009–2015 hyvin vähäistä ja pitoisuudet selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005. Järvenpäässä hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2015 samaa tasoa kuin vuonna 2012. PM₁₀-pitoisuuksien tasoihin vaikuttavat mm. säätilat, liikennemäärät ja katujen kunnossapito.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Järvenpäässä raja-arvotason ylityksiä mitattiin 20 päivänä ja Lohjalla 10 päivänä, joten raja-arvo ei ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä (kuva 11, taulukko 8). Myös pääkaupunkiseudulla pysyttiin raja-arvon alapuolella ja raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihtelivat mittausasemasta riippuen yhden ja 25 välillä. 25 ylitystä mitattiin Helsingin uudella mittausasemalla Mäkelänkadun katukuilumaisella osuudella.

Järvenpäässä raja-arvotason ylitykset osuivat pääasiassa kevään pölykaudelle: helmikuussa raja-arvotaso ylittyi kahtena ja maaliskuussa 13 päivänä. Ylityksiä mitattiin kuitenkin myös syksyllä: lokakuussa ja joulukuussa kerran, marraskuussa kolme kertaa. Lohjan kymmenestä ylitysvuorokaudesta yksi osui helmikuulle, loput maalikuulle. Raja-arvotason ylitykset aiheutuivat katupölystä eli asfaltista ja hiekoi- tushiekasta peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Säätekijät vaikuttavat myös pitoisuuksien ko- hoamiseen: Yleisimmin näissä tilanteissa vallitsi kuiva ja heikkotuulinen sää. Myös kova tuuli voi nostaa pö- lyä ilmaan kuivilta kaduilta.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määrästä vuosina 2004 – 2015 on esitetty taulukossa 8. Lohjalla ylityspäiviä oli vuosina 2009 - 2014 huomattavasti vä- hemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittauksia tehtiin samassa pisteessä. Vuonna 2015 ylityksiä oli aiempia vuosia enemmän, saman verran kuin vuosina 2004 ja 2005. Järvenpäässä ylityksiä oli vähemmän kuin vuonna 2012.

Lämpötilalla, tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutusta kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen.

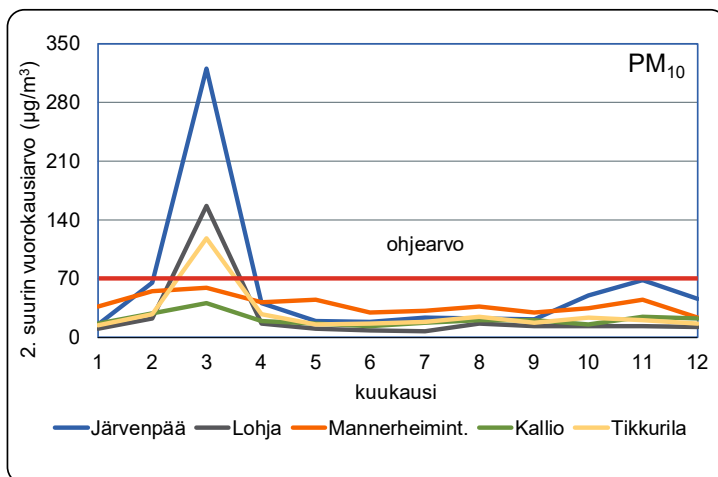
Vaikka hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ole ylittäneet ra- ja-arvoja vuosina 2004 – 2015, pitoisuudet ovat liiken- neympäristöissä olleet keväisin pölykaudella korkeita, jos niitä verrataan esim. pitoisuuksiin pääkaupunki- seudulla, jossa liikennetiheydet ovat huomattavas- ti suuremmat. Liikenneympäristöissä raja-arvotason ylityspäiviä ja myös hengitettävien hiukkasten aiheut- tamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja on ollut runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Pääkaupunkiseudulla toteutettiin vuosina 2011- 2014 EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushan- ke, jonka tavoitteena oli löytää parhaat talvikunnos- sapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, se- kä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa ([http:// www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_ netti.pdf](http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_net.pdf)).

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on Suomessa annettu kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuo-

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrät vuosina 2004 – 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35 (lihavoitu).

Tabell 8. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån för inandningsbara partiklar i åren 2004 – 2014 inom Nylands NTM-centrals område och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Ett gränsvärde anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35 (fetstil).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lohja 1	12	10				2	1	0	0	3	2	10
Lohja 2			10	7	3							
Porvoo	23			17				8				
Kerava		29					18					
Järvenpää 1			17									
Järvenpää 2									28			20
Hyvinkää					17					12	10	
Tuusula						11						
Mannerheimintie		49	37	33	35	30	24	19	7	17	19	6
Kallio	4	2	10	6	4	3	3	2	0	0	0	1
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8	4	1	4	4	6



Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Järvenpäässä ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2015. Bild 12. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet i Träskända och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2015.

rokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi sekä Järvenpäässä että Lohjalla maaliskuussa (kuva 12). Pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylittyi maaliskuussa kaikilla mittausasemilla paitsi Mannerheimintiellä ja Kalliossa. Ohjearvoylityksiä mitattiin eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla myös marraskuussa ja joulukuussa. Lohjalla ei mitattu ohjearvoylityksiä vuosina 2009 – 2014, sen sijaan vuosina 2004 ja 2005 ohjearvo ylittyi maaliskuu- ja huhtikuussa. Järvenpäässä ohjearvo ylittyi vuonna 2012 maaliskuu- ja huhtikuussa.

Vuoden 2015 pölykausi oli hankala ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousivat hyvinkin korkeiksi: korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat Järvenpäässä 386 ja 1250 µg/m³ ja Lohjalla 171 ja 867 µg/m³. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 53 ja Leppävaaran 266 µg/m³:n välillä ja korkeimmat tuntipitoisuudet Kallion 111 ja Leppävaaran 1078 µg/m³:n välillä.

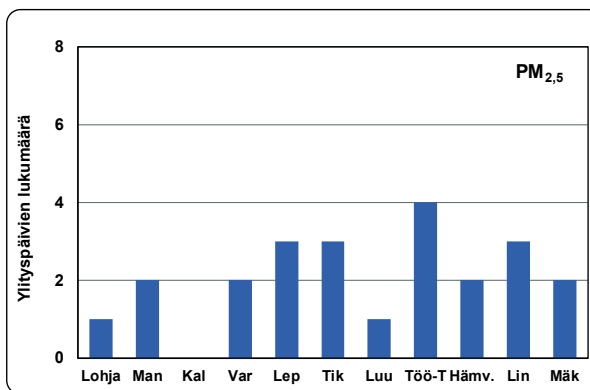
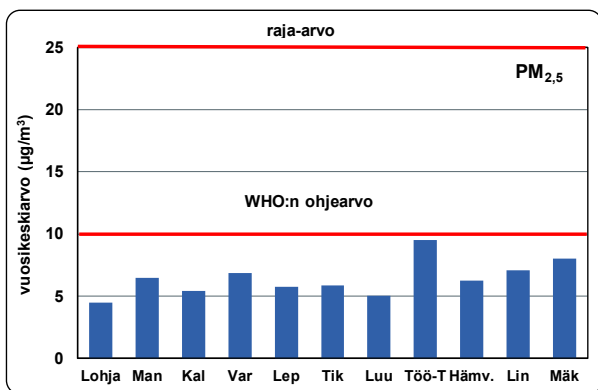
4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Vuonna 2011 voimaan tulleessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille on annettu vuosiraja-arvo (25 µg/m³), altistumisen pitoisuuskatto (20 µg/m³) sekä altistumisen vähentämistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolella. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion mittausaseman vuosien 2009 - 2011 pitoisuuksien perusteella. Mainittujen vuosien keskiarvopitoisuus oli 8,3 µg/m³, joten altistumisen vähentämistavoitetta ei Suomelle tässä vaiheessa tullut.

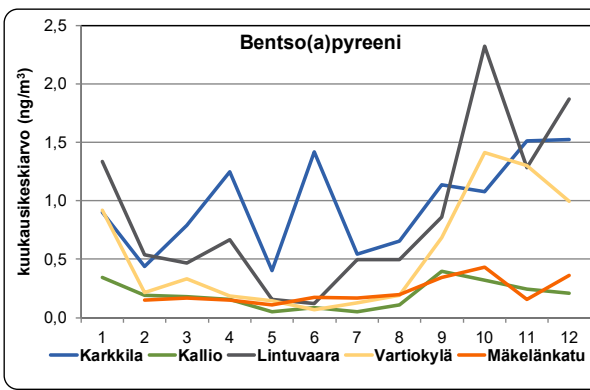
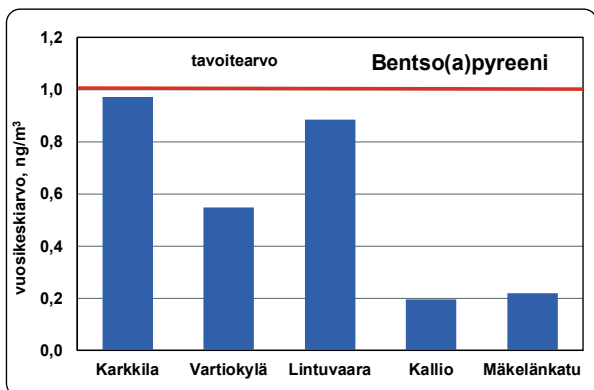
Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m³. WHO:n vuosipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy pääkaupunkiseudulla paikoin vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä. Vuorokausipitoisuudelle määritelty ohjearvo ylittyy vuosittain useita kertoja kaukokulkeuman ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla myös liikenteen päästöjen vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa pienpolttonkin päästöt aiheuttavat paikoin pientaloalueilla WHO:n ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia.

Pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudellamaalla vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä, kuten liikenteen pakokaasuista ja katupölystä sekä puun pienpoltosta.

Pienhiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2015 yleisesti hyvin matalia. Lohjalla vuosikeskiarvo oli 4,5 µg/m³, eli selvästi alle raja-arvon (25 µg/m³). Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 4,7 – 9,5 µg/m³. Pääkaupunkiseudun ja Lohjan mittaustulokset on esitetty kuvassa 13. Lohjan ja Helsingin Kallion mittausasemat edustavat kaupunkitaustaa, Mannerheimintie Helsingin keskustan vilkasliikenteisiä olosuhteita, Leppävaara ja Tikkurila Espoon ja Vantaan vilkasliikenteisiä aluekeskuksia, Töölöntulli ja Mäkelänkatu vilkasliikenteistä katukuilua, Hämeenlinnanväylä vilkasliikenteistä väylää, Luukki alueellista taustaa ja Vartiokylä sekä Lintuvaara pientaloalueita. Sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla pitoisuudet olivat selvästi edellisvuosia matalampia eikä WHO:n vuosiohjearvo ylittynyt millään mittausasemalla. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lohjalla yhtenä päivänä 18.3. Pääkaupunkiseudulla ohjearvon ylittäviä päiviä oli mittausasemasta riippuen nollasta neljään.



Kuva 13. Pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvot (vasemalla) ja WHO:n vuorokausiohjearvojen ylityspäivien määrä vuonna 2015 Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla. (Man= Mannerheimintie, Kal = Kallio, Var = Vartiokylä, Lep = Leppävaara, Tik = Tikkurila, Luu = Luukki, Töö-T= Töölöntulli, Hämv.= Hämeenlinnanväylä, Lin = Lintuvaara, Mäk = Mäkelänkatu
Bild 13. Årsmedelvärden av halter av finpartiklar (vänster) och antalet överskridningar av WHO:s dygnsriktvärde för finpartiklar (höger) år 2015. (Man = Mannerheimvägen, Kal = Berghäll, Var = Botby, Lep = Alberga, Tik = Dickursby, Luu = Luk, Töö-T = Tölö tull, Hämv. = Tavastehusetleden, Lin = Fågelberga, Mäk = Backasgatan).



Kuva 14. Bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja kuukausikeskiarvot (oikealla) Karkkilan ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2015. Kallio edustaa kaupunkitaustaa, Mäkelänkatu vilkasliikenteistä katukuilua ja muut pientalo-alueita.
Bild 14. Årsmedelvärdena (vänster) och månadsmedelvärdena (höger) för halter av benso(a)pyren vid mätstationer i Högfors och huvudstadsregionen år 2015.

Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus oli Lohjalla 33 ja korkein tuntipitoisuus 96 µg/m³. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 25 µg/m³:sta ja Hämeenlinnanväylän 34 µg/m³:aan ja tuntipitoisuudet Mäkelänkadun 45 µg/m³:sta ja Mannerheimintien 283 µg/m³:aan (Mannerheimintien korkein tuntipitoisuus aiheutui rakennustöistä). Lohjalla korkein tuntipitoisuus mitattiin 17.3. ja korkein vuorokausipitoisuus 18.3. Korkeimmat pitoisuudet aiheutuivat sekä pienhiukkasten kaukokulkeumasta että ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisesta säätilanteesta.

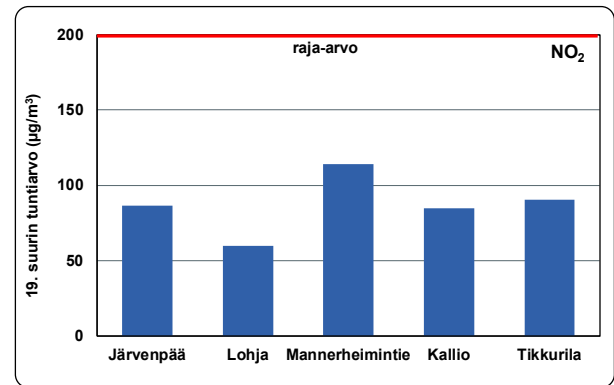
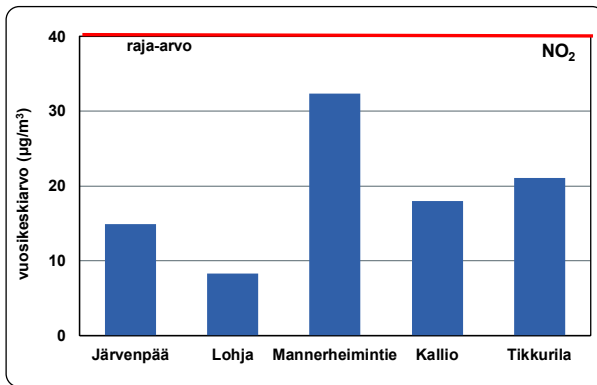
4.3.3 Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin kuuluva yhdiste, jonka ter-

veyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puun pienpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa annettu tavoitearvo 1 ng/m³.

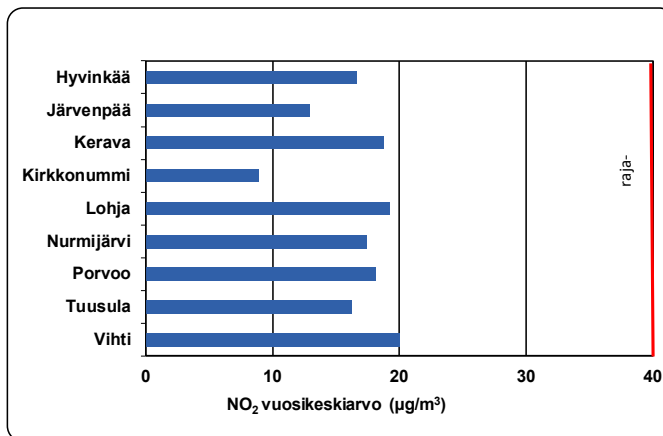
Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientalo-alueilla puunpoltton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy paikoin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Myös mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittauksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on pieni.

Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen pitoisuustasojen arvioimiseen. Ilmanlaadun seurantajaksolla vuosina 2014 – 2018 bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitetaan Uudenmaan kunnissa pientaloalueilla.



Kuva 15. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (oikealla) Järvenpäässä, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyville mittausasemilla vuonna 2015. Järvenpää, Mannerheimintie ja Tikkurila edustavat vilkkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.

Bild 15. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (vänster) och halter jämförbara med timgränsvärdet (höger) i Träskända, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2015. Stationerna i Träskända, Mannerheimvägen och Dickursby är trafikstationer, Lojo och Berghäll (Kallio) stadsbakgrundsstationer.



Kuva 16. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihtin passiivikieränpisteissä vuonna 2015. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 16. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2015. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

Vuonna 2015 mittauksia tehtiin Karkkilassa (kuva 10). Pääkaupunkiseudulla mittauksia tehtiin kaupunkitausta-asemalla Kalliossa ja pientaloalueilla Vartiokylässä Helsingissä ja Lintuvaarassa Espoossa. Tavoitearvoa 1 ng/m³ ei ylitetty millään mittausasemalla, mutta Karkkilassa vuosipitoisuus 1,0 ng/m³ oli tavoitearvon tasolla. Puunpolton vaikutus oli selvästi havaittavissa sekä Karkkilassa, Espoon Lintuvaarassa että Helsingin Vartiokylässä. Kaupunkitausta-asemalla Kalliossa ja liikennelyympäristössä Mäkeläkadulla pitoisuudet olivat huomattavasti matalampia kuin pientaloalueilla (kuva 14). Bentso(a)pyreenin pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan mukaan. Ne ovat talvella yleensä selvästi korkeammat kuin kesällä. Karkkilassa pitoisuudet kuitenkin olivat huomattavan korkeita myös huhti- ja kesäkuussa (kuva 14).

4.3.4 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2015 oli Järvenpäässä 15 µg/m³ ja Lohjalla 8 µg/m³. Pitoi-

suudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40 µg/m³) alapuolella (kuva 15). Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyville mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Järvenpäässä vuosipitoisuus oli selvästi matalampi kuin esim. liikennelyympäristössä Tikkurilassa ja kaupunkitausta-asemalla Kalliossa. Pääkaupunkiseudulla typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyy edelleen paikoin Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä katukuiluissa.

Vuonna 2014 vähennettiin uuden seurantasuunnitelman mukaisesti passiivikieräinkartoituksia siten, että jokaisessa kartoitukseen kuuluvassa kunnassa on enää yksi mittauspiste. Näissä pisteissä typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella mitatun 9 µg/m³ sekä Vihtissä mitatun 20 µg/m³ välillä (kuva 16). Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa (40 µg/m³) matalampia.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varrella. Järvenpäässä korkein mitattu tuntipitoisuus oli 135 µg/m³ ja Lohjalla 114 µg/m³. Pitoisuudet jäivät siten selvästi tuntiraja-arvon

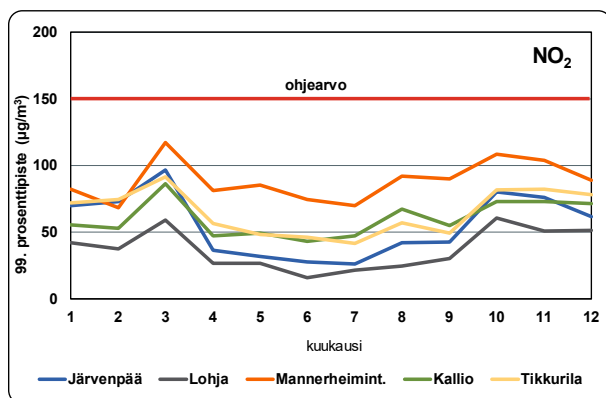
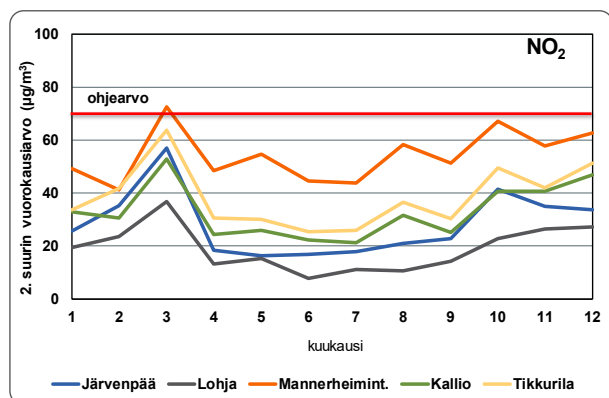
(200 µg/m³, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle (kuva 15).

Järvenpäässä ja Lohjalla jatkuvatoimisissa mittauksissa typpidioksidin pitoisuudet pysyivät sekä tunti- että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 17). Järvenpäässä korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus 57 µg/m³ mitattiin maaliskuussa ja Lohjalla 37 µg/m³ niin ikään maaliskuussa (ohjearvo on 70 µg/m³). Pääkaupunkiseudulla havaittiin jonkin verran ohjearvoylityksiä. Järvenpäässä suurin tuntiohjearvoon verrattava pitoisuus (97 µg/m³) mitattiin maaliskuussa ja Lohjalla lokakuussa (61 µg/m³). Pääkaupunkiseudullakin pitoisuudet jäivät kaikilla mittausasemilla tuntiohjearvon alapuolelle (ohjearvo on 150 µg/m³).

Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004 – 2015 on esitetty taulukossa 9. Vertailun

vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittausasemilta. Lohjalla vuosikeskiarvo oli hieman edellisvuotta matalampi ja myös pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet näyttäisivät olevan laskusuunnassa. Järvenpäässä vuosikeskiarvo oli jonkin verran matalampi kuin vuonna 2012, jolloin mittauksia tehtiin edellisen kerran. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida jatkuvatoimisten mittausten perusteella muualla kuin Lohjalla, koska mittauksia on vain 2 – 3 vuodelta. Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet.

Vuonna 2015 pitoisuudet olivat passiivikeräinpiisteissä hieman korkeampia tai samalla tasolla kuin vuonna 2014. Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004 – 2015 mitattujen typpidioksidipitoisuuksien kehitys on esitetty kuvassa 18. Järvenpään mittauspisteessä (Sibeliuksenväylä) ja Tuusulan mittauspistes-



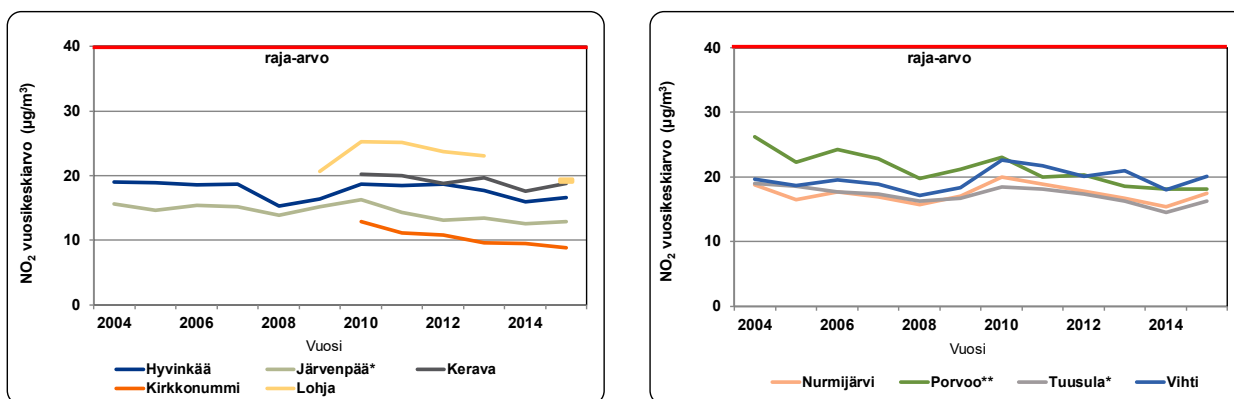
Kuva 17. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Järvenpäässä ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2015.

Bild 17. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med dygnsriktvärdet (vänster) och timriktvärdet (höger) i Träskända och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2015.

Taulukko 9. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen jatkuvatoimisilla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004 – 2015. (Raja-arvon ylitykset on lihavoitu).

Tabell 9. Årsmedelvärdena för kvävedioxid (µg/m³) vid de kontinuerligt fungerade mätstationerna på Nylands NTM-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004 – 2015. (Överskridningar av gränsvärdet är på fetstil).

NO ₂	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lohja 1	13	16				10	13	10	11	10	9	8
Lohja 2			14	10	9							
Porvoo	27			22				20				
Kerava		21					21					
Järvenpää 1			16									
Järvenpää 2									16			15
Hyvinkää					15					17	15	
Tuusula						20						
Mannerheimintie		43	42	42	41	41	41	39	37	37	36	32
Kallio	25	23	24	22	19	20	23	20	20	20	20	18
Tikkurila	33	30	29	27	25	27	30	28	25	27	25	21



Kuva 18. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihtin passiivikeräinpaisteissa vuosina 2004 – 2015. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

*= trendi melkein merkitsevä

**= trendi merkitsevä

Bild 18. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vihti åren 2004 – 2015. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

*= trenden nästan betydande

**= trenden betydande

sä (Järvenpääntie) typpidioksidin vuosikeskiarvojen lasku oli melkein merkitsevää. Porvoossa Rihkamatrin mittauspisteessä pitoisuuslasku oli merkitsevää. Muissa mittauspisteissä tilastollisesti merkitseviä trendejä ei havaittu tai mittaustuloksia oli liian vähän trendien arvioimiseksi (kuva 18). (Trendien tilastollista merkitsevyyttä arvioitiin Ilmatieteen laitoksen MAKESENS-analyysillä (Salmi ym. 2002). Merkitsevyytensä on luokiteltu kolmeen tasoon: * = melkein merkitsevä, ** = merkitsevä ja *** = erittäin merkitsevä. Arviointi tehtiin vain niistä mittauspisteistä, joista oli käytettävissä kaikki vuosikeskiarvot vuosilta 2004 – 2015).

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksidiille (= typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso 30 µg/m³, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnon-suojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosisuoritusarvoon. Luukissa NO- ja NO₂-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle 10 µg/m³ ja siten selvästi alle kriittisen tason. Luukin mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella typenoksidien pitoisuudet ovat kriittistä tasoa selvästi matalampia.

4.3.5 Otsoni

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keuhällä ja kesällä taajamien ulko-

puolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet ovat taajama-alueilla yleensä pienempiä kuin taajamien ulkopuolella, koska muut ilmansaasteet, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöt kulluttavat otsonia.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia arvioidaan pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-alueella Luukissa ja matalimmat Helsingin keskustan liikenne-alueella Mannerheimintien.

Pääkaupunkiseudulla mitattiin otsonipitoisuuksia vuonna 2015 viidellä mittausasemalla eli Helsingissä Mannerheimintien, Mäkelänkadulla, Kalliossa ja Vartiokylässä ja Espoossa Luukissa. Vuoden 2015 keskimääräiset otsonipitoisuudet vaihtelivat Mäkelänkadun 36 ja Kallion 50 µg/m³ välillä. Vuosipitoisuus oli Mannerheimintien ja Kalliossa edellisvuotta korkeampi, Vartiokylässä samaa tasoa ja Luukissa hieman edellisvuotta matalampi. Otsonipitoisuudet eivät vuosina 2004 – 2015 ole ylittäneet terveysperusteista tai kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua vuoden 2010 tavoitearvoa pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Tulosten perusteella arvioituna otsonin pitoisuudet alittavat myös Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoden 2010 tavoitearvot. Pitoisuudet ovat ylittäneet sekä terveysperusteisen ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetun pitkän ajan tavoitteen viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana lähes joka vuosi, mutta jäivät niiden alle vuonna 2015.

Otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus

niihin. Tämän vuoksi selkeiden alueellisten trendien havaitsemiseen tarvitaan pitkiä aikasarjoja monilta mittaussasemilta. Vuoden 2000 jälkeen pitoisuuksissa ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitseviä trendejä.

Otsoni on alueellinen ilmansuojeluongelma, johon on vaikea vaikuttaa paikallisin toimenpitein. Otsonipitoisuuksien alentaminen vaatii Euroopan laajuisia typenoksidien ja orgaanisten yhdisteiden päästövähennyksiä ja kansainvälistä yhteistyötä. Vuonna 2011 voimaan tulleen ilmanlaatuasetuksen mukaan otsonin tavoitearvoon pyritään Suomessa ensisijaisesti valtakunnallisen Ilmansuojelu 2010 ohjelman mukaisin toimin.

4.3.6 Muut ilmansaasteet

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella rikkidioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat matalia ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella. Vuonna 2015 myös Neste Oyj:n ilmanlaadun mittaussasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2016).

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Siten liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet lienevät matalia myös muualla Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Neste Oyj on tehnyt bentseenipitoisuuksien kartoituksen Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä vuosina 2012 – 2013. Mitatut pitoisuudet jäivät selvästi raja-arvon alapuolelle (Westerholm 2013).

Liikenteen hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi viimeisen 25 vuoden aikana kolmitoimikatalysaattoreiden yleistymisen myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti pääkaupunkiseudulla ja ovat nykyään alle puolet raja-arvosta, joka on 10 mg/m^3 8 tunnin keskiarvona. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella.

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiallisesti liikenteestä ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet nykyisen raja-arvon ($0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin $0,01 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu lyijyn pitoisuuksia, mutta pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudun tapaan erittäin matalia.

Eräille raskasmetalleille määriteltiin tavoitearvot joulukuussa 2004 EY:n direktiivissä (2004/107/EY) (taulukko 4 b). Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 lähtien. Raskasmetallien pitoisuudet ovat selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ylitä arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausselvoite.

Raskasmetallien pitoisuuksia ei mitata säännöllisesti Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, mutta pääkaupunkiseudulla mittausten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat tavoitearvojen alapuolella.

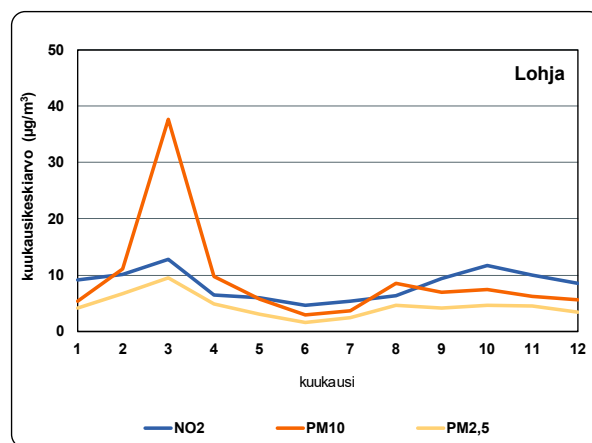
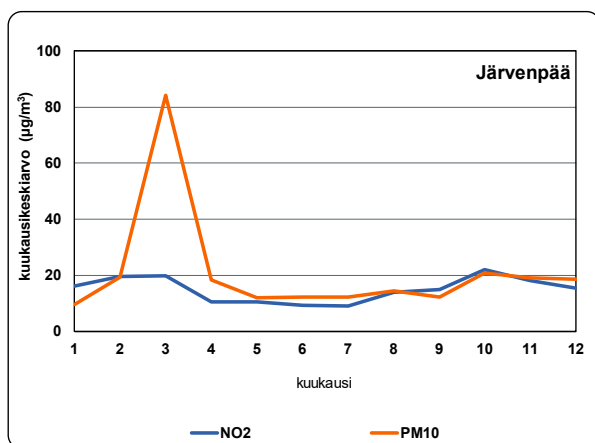
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Epäpuhtauksien pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan, viikonpäivän ja vuorokaudenajan mukaan. Säätilat ja päästöjen määrä vaikuttavat pitoisuuksien ajalliseen vaihteluun.

4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu

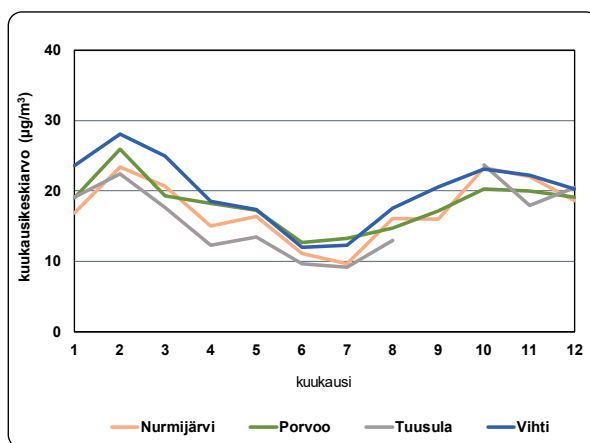
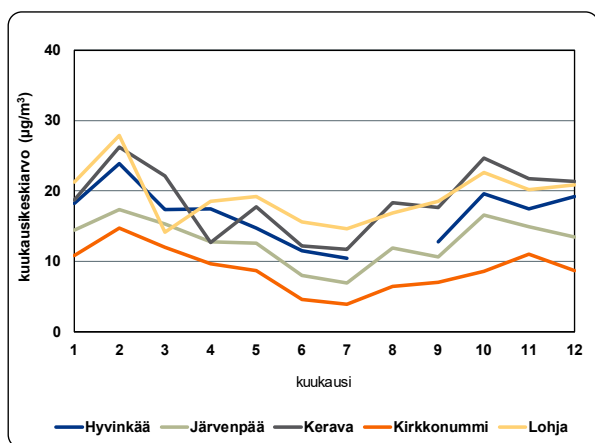
Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kevään pölykaudella hiukkasten pitoisuudet ovat korkeita. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli nostavat ilmaan kaduilla jauhautunutta hiekoitushiekkaa, asfaltin kulumisesta irronnutta ainesta sekä renkaista kulunutta materiaalia yms. Myös typpidioksidin pitoisuudet saattavat olla keväällä korkeita, sillä keväällä auringon säteily voimistuu ja otsonipitoisuudet kohoavat, mikä lisää typpimonoksidin muutuntaa typpidioksidiksi.

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja myös ilmansaas-



Kuva 19. Hengitettävien hiukkasten, typidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2015 Järvenpäässä ja Lohjalla.

Bild 19. Månadshalter av inandningsbara partiklar, kvävedioxid och finpartiklar i Träskända och Lojo år 2015.



Kuva 20. Passiivikeräimillä määritetyt typidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä vuonna 2015.

Bild 20. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2015.

teiden sekoittuminen ja laimeneminen on tehokkainta. Siten kesällä ilmanlaatu on muita vuodenaikoja parempi. Otsonin pitoisuudet kuitenkin ovat korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonia muodostuu ilmakehän valokemiallisissa reaktioissa, joten muodostuminen on nopeinta auringon säteilyn ollessa voimakkainta. Suuri osa otsonista kaukokulkeutuu meille muualta Euroopasta. Ilmakemiallisten reaktioiden voimistuminen kesäisin lyhentää joidenkin ilmaansaasteiden, esim. bentseenin elinikää, mikä on osasy syy talvea alhaisempiin pitoisuuksiin.

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet, kuten rikkidioksidin, typpimonoksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan. Pientaloalueilla pienhiukkasten ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet kohoavat

runsaan puunpolton vuoksi. Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 19 ja 20.

4.4.2 Vuorokausivaihtelu

Mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat selvästi liikenteen rytmia. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltaruuhkan aikana. Iltaapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet nouse yhtä korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin ja myös iltaisin pitoisuuksia nostaa usein laimenemisen kannalta epäedullinen sää: heikko tuuli ja inversio. Viikonloppuisin liikenteen rytmi on erilainen kuin arkena. Tällöin liikennettä on enemmän illalla ja

yöaikaan. Koska silloin päästöjen laimeneminen on usein heikompaa, pitoisuudet ovat iltaisin ja öisin jopa korkeampia kuin päivällä.

4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit

Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanne voi syntyä a) poikkeuksellisessa päästötilanteessa, b) ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kanalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman vaikutuksesta.

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipäästöt heikkotuulisella säällä sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus erilaiset episodityypit saattavat myös osua samaan aikaan. Esimerkiksi joinakin kevätpäivinä ilmassa on runsaasti paikallisen liikenteen aiheuttamaa katupölyä ja pakokaasuja sekä kaukokulkeutuneita pienhiukkasia ja otsonia. Lisäksi lepän ja koivun siitepölyt voivat samaan aikaan hankaloittaa niille allergisten ihmisten oireita.

4.5.1 Kevätpölykausi 2015

Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat melko paljon vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa. Katupölyhiukkasista suurin osa kuuluu hengitettävien hiukkasten karkeaan kokoluokkaan ($PM_{10-2,5}$), joten katupölyllä ei ole kovin suurta vaikutusta pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) massapitoisuuksiin.

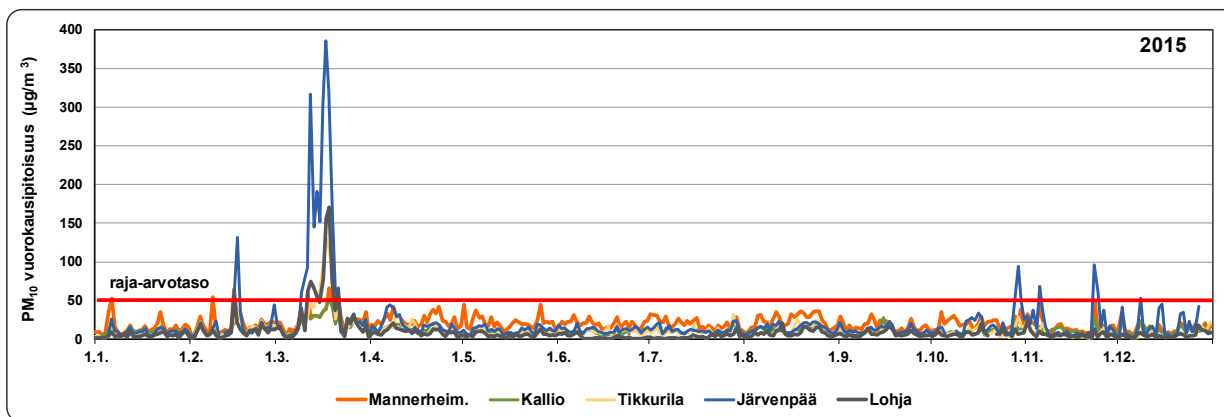
Vuosi 2015 alkoi sateisena ja tuulisena. Tammi- ja helmikuu olivat tavanomaista lämpimämpiä ja lunta oli monin paikoin vähemmän kuin tavallisesti. Maaliskuussa sää pysyi lauhana, laajalti poutaisena ja aurinkoisena, minkä seurauksena vähätkin lumet sulivat katujen varsilta ja kadut alkoivat pölistä. Öisin lämpötila kuitenkin laski pakkasen puolelle, mikä hidasti katujen puhdistusta. (Ilmatieteen laitos 2015.).

Kevään 2015 pölykausi oli huomattavasti tavanomaista pahempi. Katujen pölyäminen alkoi Uudellamaalla aikaisin. Järvenpäässä ja Lohjalla mitattiin ensimmäisen hengitettävien hiukkasten raja-arvotason

($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylitykset helmikuun puolivälissä. Maaliskuun 9. päivästä alkaneet kaksi viikkoa vallitsi erittäin voimakas ja laaja-alainen kevätpölykausi. Pahimmat päivät olivat 16.- 18. maaliskuuta, jolloin raja-arvotason ylittäviä vuorokausipitoisuuksia mitattiin Suomessa lähes kaikilla seuranta- ja tekevillä kaupunkimittausasemilla Oulua ja Kajaania lukuun ottamatta (Ilmatieteen laitos 2015). Syynä epätavallisen korkeisiin pitoisuuksiin oli säätila: Tilanteeseen, jolloin lumi oli jo sulanut katujen varsilta, mutta hiekanpoisto ei vielä ollut käynnistynyt osui useita päiviä kestänyt, sateeton, kuiva ja heikkotuulinen korkeapainetilanne. Aamuisin ja iltaisin vallitsi usein vielä inversio, mikä edelleen heikensi saasteiden sekoittumista ja laimenemista.

Kevään korkeimmat hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuudet mitattiin sekä Järvenpäässä että Lohjalla tiistaina 17.3., jolloin pitoisuudet kohosivat Järvenpäässä jopa $1250 \mu\text{g}/\text{m}^3$:aan ja Lohjalla jopa $867 \mu\text{g}/\text{m}^3$:aan. Järvenpäässä pölykauden korkein vuorokausipitoisuus $386 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin niin ikään 17.3., Lohjalla 18.3. ($171 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Myös pääkaupunkiseudulla mitattiin korkeimmat tunti- ja vuorokausipitoisuudet 17. maaliskuuta ($1078 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $256 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Espoon Leppävaarassa. Näin korkeita pitoisuuksia ei ole pääkaupunkiseudulla tai muualla Uudellamaalla havaittu kymmeneen vuoteen. Helsingin keskustassa pitoisuudet pysyivät hieman maltillisempina hiekanpoiston ja kalsiumkloridikasteluiden ansiosta. Maaliskuun 20. päivän jälkeen tilanne helpottui, kun korkeapaine väistyi ja sää muuttui epävakaisemmaksi. Huhtikuu oli tavanomaista lämpimämpi ja melko sateinen (Ilmatieteen laitos 2015). Raja-arvotaso ei enää 21.3. jälkeen ylittynyt Järvenpäässä tai Lohjalla.

Toukokuun loppuun mennessä hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus ylitti raja-arvotason ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Järvenpäässä 15 ja Lohjalla 10 päivänä. Pääkaupunkiseudulla ylityksiä oli 1 – 19 päivänä asemasta riippuen. Eniten ylityspäiviä kertyi Helsingin vilkasliikenteisissä katukuiluissa, vaikka tehokkailla hoitotoimenpiteillä pölypitoisuudet pystyttiin pitämään muuta pääkaupunkiseutua matalampina. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityksiä on yli 35 päivää vuodessa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi maaliskuussa Järvenpäässä ja Lohjalla. Järvenpäässä hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus ylitti raja-arvotason muutamina päivinä myös loka-, marras- ja joulukuussa (kuva 21):



Kuva 21. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet Järvenpäässä, Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2015.

Bild 21. Dygnsmedelvärdena av inandningsbara partiklar i Träskända och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2015.

4.5.2 Pienhiukkasten kaukokulkeutuminen

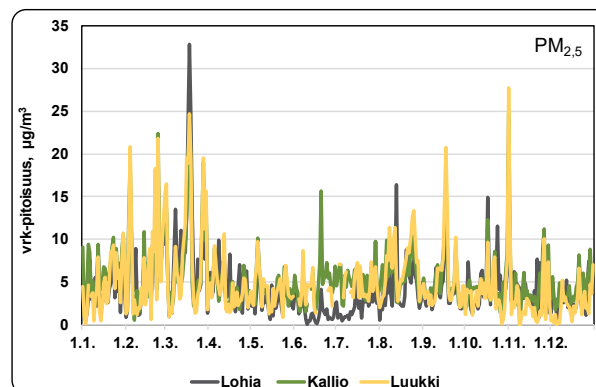
Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella erityisesti kaukokulkeumat, liikenteen pakokaasut ja katupöly sekä pienitalojen tulisijojen käyttö. Kaukokulkeumat aiheuttavat keskimäärin yli puolet pienhiukkasten pitoisuudesta jopa seudun vilkasliikenteisimmillä alueilla. Tämän vuoksi pienhiukkasten korkeat vuorokausipitoisuudet johtuvat usein pääosin kaukokulkeumasta. Heikot tuulisissa inversiotilanteissa pienhiukkaspitoisuudet saattavat kuitenkin kohota huomattavasti myös paikallisten lähteiden eli liikenteen päästöjen ja puun pienpoltton vuoksi.

Pääkaupunkiseudulla on viime vuosina määritelty kaukokulkeumaepisodiksi tilanne, jossa pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Kallion kaupunkitausta-asemalla Helsingissä ja pitoisuus nousee samanaikaisesti korkeaksi myös pääkaupunkiseudun alueellisella tausta-asemalla Espoon Luukissa (Niemi ym. 2006, 2009). Toisin sanoen kaukokulkeumaepi-sodin aikana vuorokausipitoisuudet ylittävät Kalliossa WHO:n vuorokausiohjearvon ja ovat vähintään noin kolminkertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna.

Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pienhiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavanno- maisista päästölähteistä, kuten liikenteestä, energiantuotannosta, teollisuudesta ja pienpoltosta. Noin puolet episodeista on sellaisia, että tavanomaisten saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu hieman tai paljon Itä-Euroopan avopaloista, kuten maastopaloista ja peltojen kulutuksista. Voimakkaimmat kaukokulkeumat esiintyvät yleensä keväällä maaliskuussa ja syyskesällä, koska tällöin on usein paljon

avopaloja Itä-Euroopassa, erityisesti Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Ukrainassa. (Niemi ym. 2006, 2009).

Vuonna 2015 ei esiintynyt merkittäviä korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien kaukokulkeumaepisodeja eikä Kalliossa vuorokausipitoisuus ylittänyt $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuva 22). Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvo ylitti $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ yhtenä päivänä, 18. maaliskuuta. Lieviä episoditilanteita kuitenkin esiintyi esim. maaliskuun 17.-18.päivinä sekä marraskuun 1. päivänä, jolloin pitoisuudet ylittivät $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ useilla mittausasemilla.



Kuva 22. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla sekä pääkaupunkiseudun mittausasemilla Kalliossa ja Luukissa vuonna 2015.

Bild 22. Dygnsmedelvärdena för halter av finpartiklar i Lojo samt vid mätstationerna i Berghäll och Luk i huvudstadsregionen år 2015.

4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesä-

kausi ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle. Suomeen kaukokulkeutuu runsaasti otsonia muualta Euroopasta. Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilma- virtaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan saastei- semmilta alueilta. Myös Itä-Euroopan maastopalojen ja peltojen kulotusten päästöt ovat todennäköisesti usein osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat maa- seudulla, sillä kaupunkien keskustoissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Pääkau- punkiseudulla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeim- mat alueellisella tausta-asemalla Luukissa. Vuonna 2015 merkittäviä otsoniepisodeja ei esiintynyt.

Terveiden suojelemiseksi annetun pitkän ajan ta- voite (8 tunnin liukuva keskiarvo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt millään mittausasemalla.

Otsonin kaukokulkeutuminen vaikuttaa ilmanlaa- tuun laajoilla alueilla, erityisesti taajamien ulkopuolel- la, missä otsoni ei poistu ilmasta reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Siten pääkaupunkiseudun mittausasemien tuloksia voidaan laajentaa koske- maan koko Uudenmaan ELY-keskuksen aluetta.

4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatutiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yk- sinkertaistetaan saastepitoisuuksien ja terveysvaiku-

tusten välinen yhteys. Sanallisessa arviossa ilmanlaa- tutilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilman- laatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kyn- nys- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaiku- tuksiin. Indeksillä on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 10). Indeksillä kehitettiin on käytetty Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta. Indeksillä las- ketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksi- din, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pien- hiukkasten ja otsonin pitoisuudet sekä pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) (taulukko 11). Jokaiselle epäpuh- taudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuin- deksin arvon.

HSY:n vastuulla olevien mittausasemien ilmanlaa- tutilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla (<https://www.hsy.fi/fi/asukkaalle/ilmanlaatu/Sivut/default.aspx> ja <https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/Sivut/default.aspx>). Lohjan mittauksen tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta (www.lohja.fi/ >Asukas > Ympäristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta > Lohjan ilmanlaatu nyt).

Kuvassa 23 on havainnollistettu indeksin avulla il- manlaadun vaihtelua Järvenpäässä liikenneympäris- tössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympä-

Taulukko 10. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat
Tabell 10. Karakterisering av luftkvalitetsindex

Ilmanlaatu	Välittömät terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	–"
Välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	mahdollisia herkällä yksilöllä	–"
Erittäin huono	mahdollisia herkällä väestöryhmillä	–"

Taulukko 11. Indeksiarvojen määrittäminen, pitoisuuksien taitepisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indek- sit kokonaislukuja.
Tabell 11. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: mg/m^3). Halterna är entimmesmedeltal, inde- xen heltal.

Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	TRS
Hyvä	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tyydyttävä	51–75	5–8	41–70	21–80	61–100	21–50	11–25	6–10
Välttävä	76–100	9–20	71–150	81–250	101–140	51–100	26–50	11–20
Huono	101–150	21–30	151–200	251–350	141–180	101–200	51–75	21–50
Erittäin huono	≥151	≥31	≥201	≥351	≥181	≥201	≥76	≥51

ristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuiluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin. Vertailun vuoksi on esitetty vastaavat tulokset myös Vantaan Tikkurilan (liikenneympäristö) ja Helsingin Kallion (kaupunkitaustaa kuvaava ympäristö) mitta-asemilta. Järvenpäässä ei mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetyt prosenttiluvut ei ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

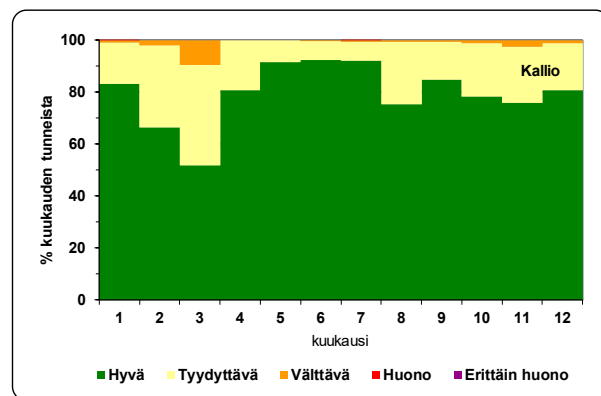
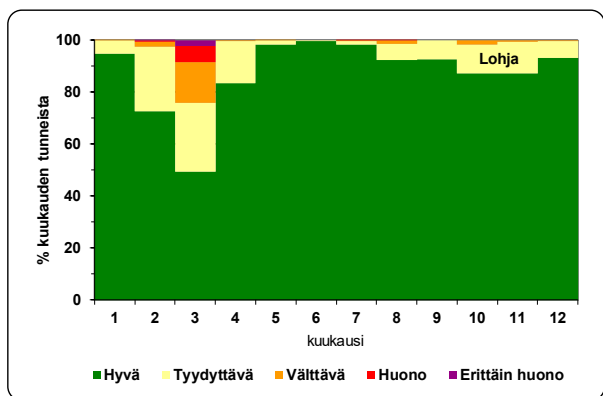
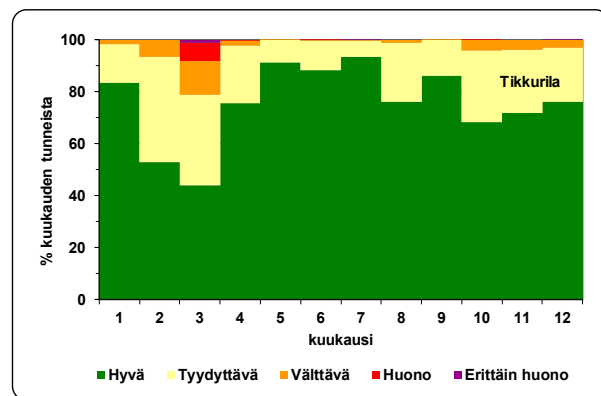
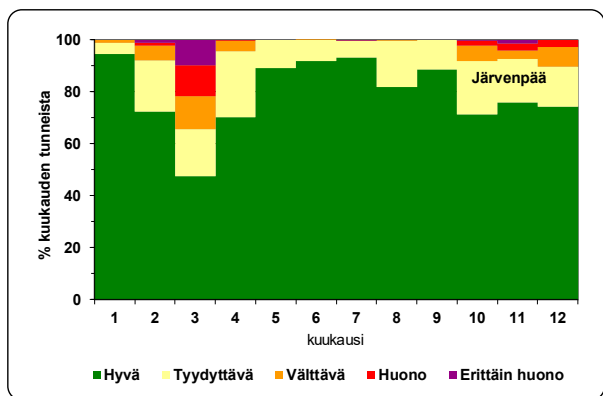
Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Järvenpäässä ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Järvenpäässä ilmanlaatu oli hyvä 79 % ja tyydyttävä 15 % vuoden tunneista, Lohjalla puolestaan hyvä 88 % ja tyydyttävä 10 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Järvenpäässä hieman yli 3 % ja Lohjalla noin 2 % ajasta.

Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä lähes 3 % vuoden tunneista eli yhteensä 247 tuntia. Huonon ilmanlaadun tunteja oli yhteensä 154. Niistä valtaosa oli maaliskuussa, mutta jonkin verran myös helmi- ja huhtikuussa sekä loka-, marras- ja joulukuussa. Erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli

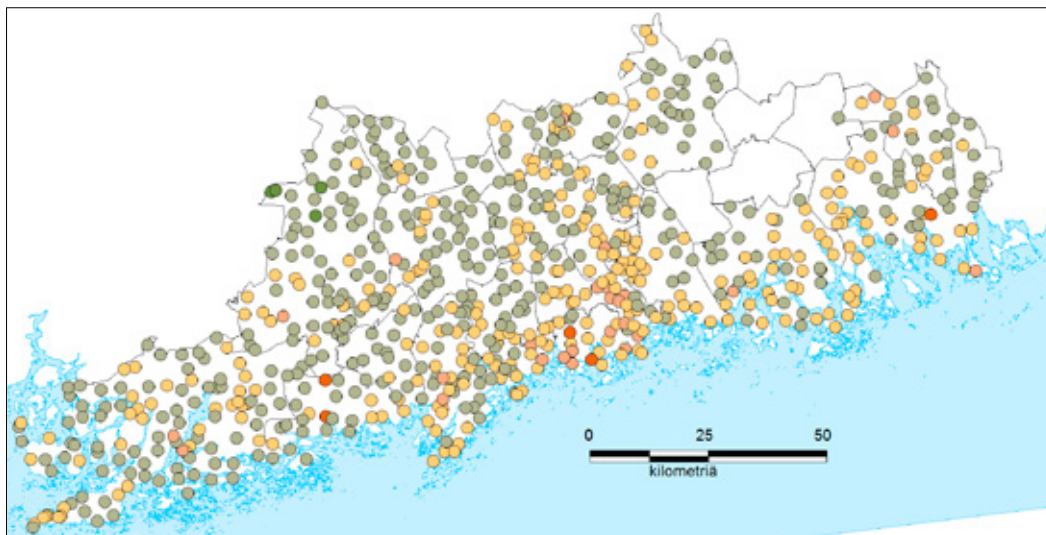
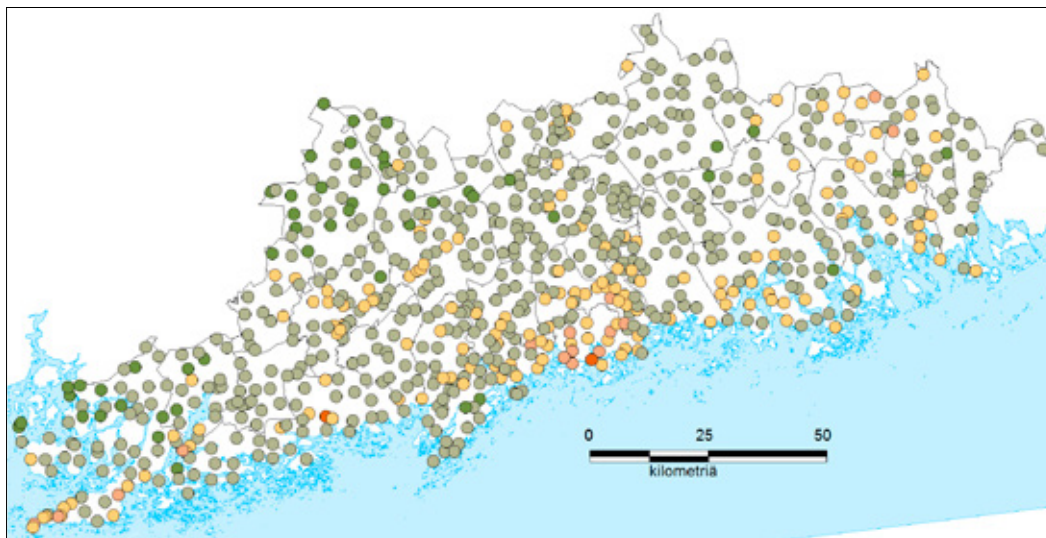
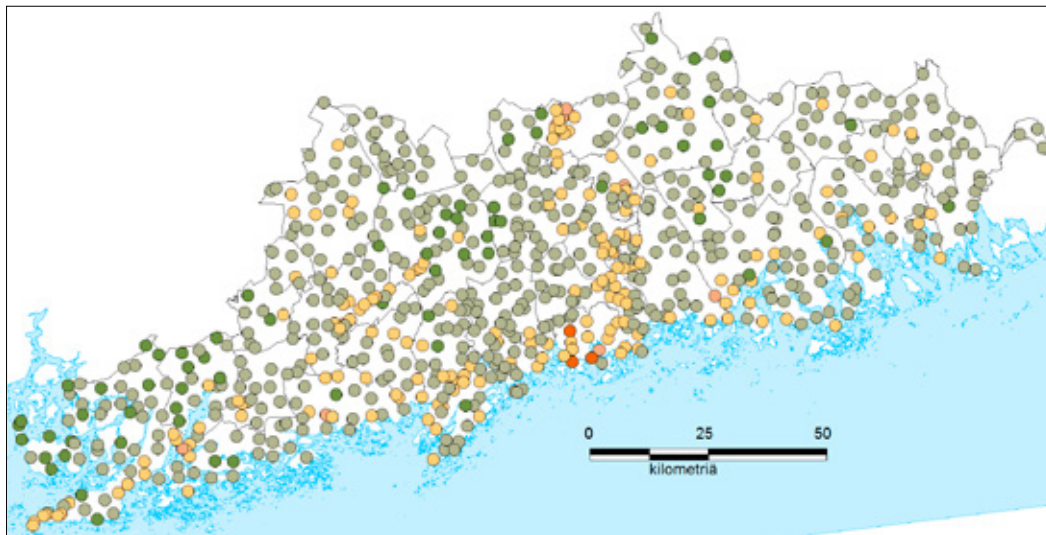
yhteensä 93, niistä valtaosa maaliskuussa. Jonkin verran erittäin huonon ilmanlaadun tunteja esiintyi myös helmi-, heinä-, loka- ja marraskuussa. Hengitettävät hiukkaset olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä selvästi enemmän kuin vuonna 2012, jolloin mittauksia tehtiin edellisen kerran samassa paikassa. Vuonna 2012 huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli yhteensä 182.

Lohjalla huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli yhteensä 70 (0,8 % vuoden tunneista). Näistä huonon ilmanlaadun tunteja oli 52, joista valtaosa maaliskuussa, muutamia myös helmi-, heinä- ja elokuussa. Ilmanlaadullisesti erittäin huonoja tunteja oli Lohjalla 18, joista 17 oli maaliskuussa ja yksi helmikuussa. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun syynä olivat pääosin hengitettävät hiukkaset. Pienhiukkaset heikensivät ilmanlaadun huonoksi tai erittäin huonoksi 4 tunnin ajan. Sekä huonon että erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli huomattavasti edellisvuotta enemmän.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon



Kuva 23 a - d. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2015. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.
Bild 23 a - d. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2015. Indexvärdena är baserade på halter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

Kuva 24. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuosina 2004, 2009 ja 2014
Bild 24. Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2004, 2009 och 2014.

non ilmanlaadun tunteja oli Mannerheimintien mittausasemalla yhteensä 23, Kalliossa 2 ja Tikkurilassa 66. Valtaosa näistä tunneista aiheutui hengitettävistä hiukkasista. Järvenpäässä ja Lohjalla oli siis runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun.

4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmaansaasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimus-

keskus toteutti seurannan vuosina 2004 ja 2009. Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurannan vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015). Seurantaan osallistuivat Uudenmaan kunnat Askolaa, Pornaista, Pukkilaa ja Myrskylää lukuun ottamatta.

Vuoden 2014 raportissa tutkijat toteavat, että jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut verrattuna tutkimusvuosiin 2000 ja 2009. Useat jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat kuitenkin vuonna 2004 olleet samalla tasolla kuin vuonna 2014. Suurimmat jäkälämuutokset havaittiin vuonna 2014 pääkaupunkiseudulla. Muita lajiston ja jäkälien kunnan osalta selvästi muuttuneita alueita oli Hyvinkään keskustassa, Lohjan taajamissa, Inkoon pohjoisosassa, Tammisaaressa ja Porvoossa sekä nelostien ympäristössä. Lajistoltaan luonnontilaisimmat alueet olivat melko pieniä ja ne sijaitsivat hajallaan tausta-alueilla Lohjalla, Inkoon saaristossa, Nurmijärvellä, Hyvinkäällä, Mäntsälässä, Vihdissä sekä Porvoossa ja Loviisassa.

5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2016

Vuonna 2016 typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia mitataan jatkuvatoimisesti Uudenmaan ELY-keskuksen alueella Lohjalla ja Porvoossa. Bentso(a)pyreenin mittauksia tehdään Sipoossa.

Tammikuussa 2016 oli kova pakkanen ja satoi paljon lunta. Tammikuun loppupuolella lämpeni ja helmi-maaliskuussa lämpötila vaihteli nollan molemmin puolin. Helmikuun lopulla hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvon raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi pääkaupunkiseudulla ensimmäisen kerran. Porvoossa mitattiin ensimmäinen raja-arvotason ylitys maaliskuun 2. päivänä.

Varsinaisesti katupölykausi alkoi kuitenkin vasta 11.3., jonka jälkeen raja-arvotaso ylittyi monilla asemilla useina päivinä. Maaliskuu oli keskimääräistä (vertailukausi 1981 - 2010) lämpimämpi ja vähäsaateinen (Ilmatieteen laitos 2016). Huhtikuun oli sateinen ja pahin katupölykausi oli ohi huhtikuun puoleenväliin mennessä. Toukokuun alkupuolella lämpötila nousi kesäisiin lukemiin ja päivät olivat kuivia ja aurinkoisia. Kadut alkoivat taas pölistä ilmankosteuden laskiessa alimmillaan alle 30 prosentin, ja yksittäisiä PM_{10} raja-arvotason ylityksiä esiintyi pääkaupunkiseudulla vielä melkein toukokuun puoliväliin asti. Porvoossa kevään viimeinen raja-arvotason ylitys sen sijaan mitattiin huhtikuun 11. päivänä.

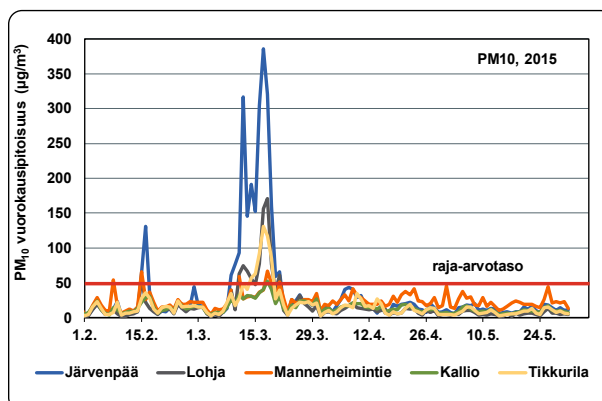
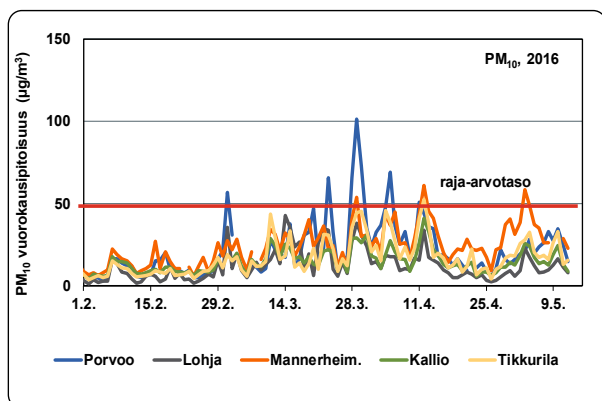
Katupölykaudella pitoisuudet pysyivät suhteellisen maltillisina, ja kevätölykausi oli huomattavasti hel-

pompi kuin vuonna 2015 (kuva 25). Porvoossa korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus oli $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 41 ja Hämeenlinnanväylän sekä Leppävaaran $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä.

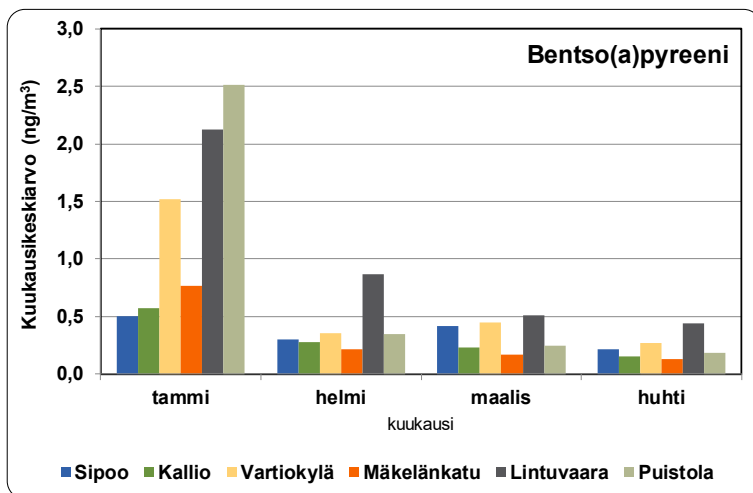
Toukokuun loppuun mennessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityspäiviä oli Porvoossa seitsemän, Lohjalla ei yhtään. Pääkaupunkiseudulla ylityspäiviä oli asemasta riippuen 0 – 15. Raja-arvo ylittyy, jos ylityspäiviä on vuoden aikana yli 35.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi maaliskuussa Porvoossa, Lohjalla ohjearvoylityksiä ei mitattu. Typpidioksidin pitoisuuksille annettuja ohjearvoja ei Porvoossa tai Lohjalla ylitetty kevään kuluessa. Alkuvuoden kuluessa ei ollut voimakkaita pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumia.

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia mitataan vuoden 2016 ajan Sipoossa pientaloalueella. Tulokset tammihuhtikuun ajalta on esitetty kuvassa 26. Sipoossa pitoisuudet olivat matalampia kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla Vartiokylässä, Lintuvaarassa tai Puistolassa. Pitoisuudet olivat kuitenkin keskimäärin hieman korkeammat kuin Helsingin keskustassa kaupunkitaustaa edustavalla Kallion mittausasemalla tai vilkasliikenteisessä katukuilussa Mäkelänkadulla. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle on annettu tavoitearvo $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.



Kuva 25. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet helmi-toukokuussa 2016 ja vertailun vuoksi helmi-toukokuussa 2015. Huomaa ero asteikoissa.



Kuva 26. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot tammi-huhtikuussa vuonna 2016 Sipoossa ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Sipoo, Lintuvaara, Vartiokylä ja Puistola edustavat pientaloalueita, joilla käytetään puuta lämmönlähteenä, Kallio edustaa kaupunkitaustaa ja Mäkelänkatu vilkasliikenteisiä katukuiluja.
 Bild 26. Månadsmedelvärdena av benso(a)pyren i januari-april år 2016 i Sibbo och mätningstationerna i huvudstadsregionen. Sibbo, Fågelberga, Botby och Parkstad representerar småhusområden med vedeldning, Berghäll stadsbakgrunden och Backasgatan livligt trafikerade gatukanjoner.

6 Ilmanlaatuarviot kunnittain

Ilmanlaatua on seurattu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella nyt yhdentoista vuoden ajan. Vuonna 2014 seuranta jatkui uudistetun seurantaohjelman mukaisesti (Aarnio & Airoa 2013). Askola, Myrskylä, Pukkila ja Pornainen eivät kuitenkaan osallistu seurantaan vuosina 2014 - 2018.

Vuosittain tehtävien ilmanlaatumittausten ja päästökartoitusten perusteella arvioidaan ilmanlaadun kehitystä alueella. Alueella seurataan ilmansaasteiden vaikutuksia myös bioindikaattoreiden avulla. Jäkälien kuntoa on arvioitu vuosina 2004, 2009 ja 2014.

Tässä luvussa on esitetty kuntakohtaiset arviot ilmanlaadusta vuonna 2015, päästöistä vuonna 2014 sekä ilmanlaadun kehityksestä vuosina 2004 – 2015. Kuntakohtaisiin arvioihin on sisällytetty myös ilmanlaadun vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste vuoden 2014 bioindikaattoriseurannassa. Bioindikaattoriseurannan tulokset on raportoitu vuonna 2015 (Keskitalo ym. 2015). Tuloksia on tässä referoitu kuntakohtaisesti hyvin lyhyesti.

Päästöarvio on tehty ensisijaisesti vuodelle 2013, mutta kaikista lähtötiedoista ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa. Kunnittaisen arvion taustalla ovat seuraavat oletukset ja lähteet:

Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästötiedot on saatu ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Päästöjen raportoinnissa on vaihtelua vuosittain ja esim. vuodesta 2008 alkaen päästöt on raportoitu EY:n nk. PRTR-asetuksen mukaisesti, jolloin raportoinnin piiriin on mm. tullut uusia päästökomponentteja.

Kiinteistökohtaisia puun ja öljyn käytöstä aiheutuvat lämmöntuotannon päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen arvioon vuodelle 2010 (Karvosenoja ym. 2012). Arviot on tehty myös kuntakohtaisesti. Pienpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi päästölukuja onkin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (Mäkelä 2015). Järjestelmä on uudistettu vuosina 2013 - 2014. Uudistuksessa on tarkistettu kaikki päästökertoimet. Myös maantieliikenteen suoritelvut on muutettu uusien selvitysten mukaisiksi. Lisäksi tässä raportissa tieliikenteen päästöt sisältävät myös mopojen ja moottoripyörien päästöt, kun aiemmissa raporteissa on esitetty vain autoliikenteen päästöt.

6.1 Hanko – Hangö

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		Hiilivedyt	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	66	7	4	6	24	32	18	10		
Teollisuus	30	3	26	38	5	6	2	1	54	41
Tieliikenne	51	5	2	2	0,1	0	84	45	11	8
Satamat	791	83	20	29	40	54	82	44	30	23
Puunpoltto	6	1	16	24					36	27
Öljylämmitys	10	1	0,4	1	6	8			0,7	1
Yhteensä	954	100	69	100	73	100	186	100	132	100

	Typenoksidit t	Hiukkaset t	Rikkidioksidi t
Adven Oy, LK174 Hangon kattilalaitos	56	3	19

Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, mm. lääkkeiden, muovi- ja räjähdysaineiden, entsyymien, alumiinipakkausten sekä tekokuitujen valmistusta. Teollisuuden päästöt ovat viime vuosina vähentyneet ja niinpä Hangon satamat tuottivat valtaosan typenoksidien ja rikkidioksidin päästöistä. Myös hiilimonoksidin päästöistä satamien osuus oli huomattava. Teollisuuden osuus hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden hiilivetyjen (VOC) päästöistä oli merkittävä. Puun pienpoltto tuotti hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä noin neljänneksen. Tieliikenteen osuus päästöistä oli melko vähäinen hiilimonoksidia lukuun ottamatta. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuivat Hango-Karjaa –tien (valtatie 25) ja keskusta-alueen liikenteestä.

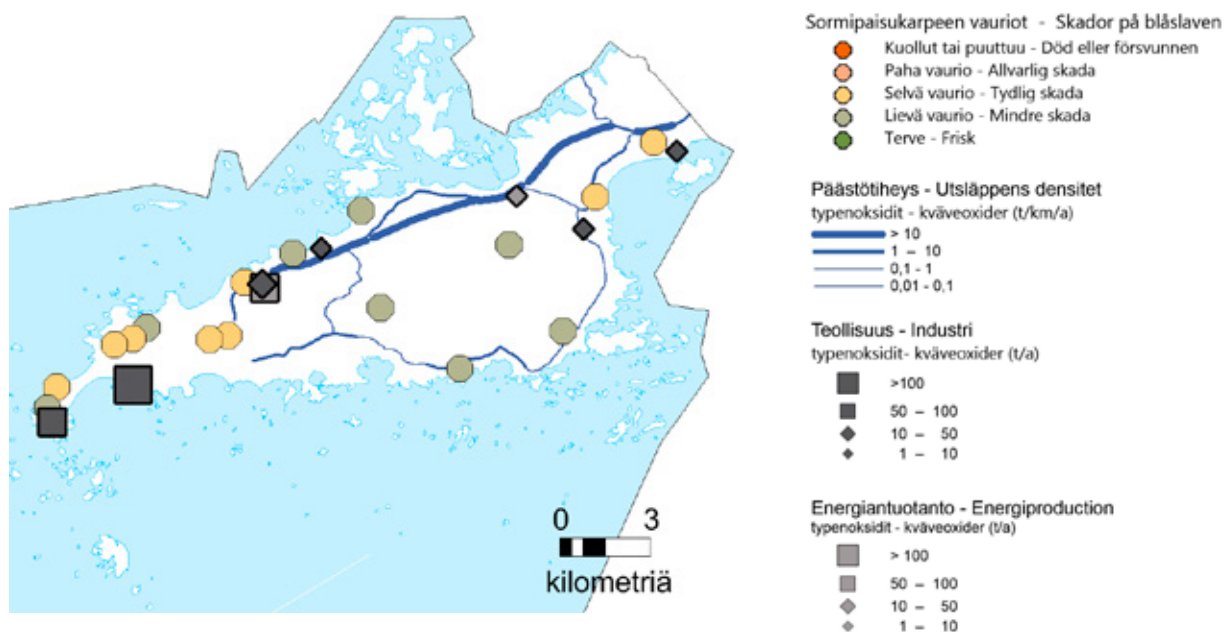
Vuoteen 2013 verrattuna eri päästölähteiden yhteenlasketut typenoksidien, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat, rikkidioksidipäästöt puolestaan vähenivät selvästi, ja hiilimonoksidin päästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Hangossa teollisuuden päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuosina 2004 – 2014. Energiantuotannossa rikkidioksidin ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet selvästi, typenoksidien päästöissä ei ole selkeää trendiä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä laskeneet.

Eri päästölähteiden päästöt ilmaan vuonna 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana

mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästö määrin mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Hangon ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden päästöillä saattaa silti olla vaikutusta ilmanlaatuun päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Puun pienpoltton ja tieliikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun korostuu matalan päästökorkeuden vuoksi ja koska päästöt muodostuvat asuinalueilla. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna sekä vuoden 2010 että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.



Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hangon kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hangon näytealoilla vuoden 2014 bioindikaattoriseurannassa.

Hangossa keskimääräinen ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälän lajilukumäärä oli sama kuin koko tutkimusalueella. Lajisto oli lievästi köyhtynyt. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) hieman suurempi kuin koko tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli samalla tasolla kuin vuosina 2000 ja 2004, mutta pienempi kuin vuonna 2009. Lajilukumäärässä tai IAP-indeksissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna. Jäkälälajiston suurimmat muutokset painottuivat Lappohjan, Tulliniemen ja Hangon keskustan läheisyyteen, missä sijaitsevat myös alueen suurimmat rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästölähteet. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Hangö

I Hangö finns det relativt mycket industri, bland annat tillverkning av läkemedel, plast- och sprängämnen, enzymer, aluminiumförpackningar samt konstfibrer. Under

de senaste åren har utsläppen från industrin minskat och därför har hamnarna i Hangö stått för merparten av utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid. Hamnarna stod också för en betydande del av kolmonoxidutsläppen. Industrins andel av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC) var betydande. Vedeldningen förorsakade cirka en fjärdedel av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar. Vägtrafikens andel av utsläppen var ganska liten fränsett kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakades av trafiken längs Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och trafiken i centrum.

Jämfört med år 2013 ökade de sammanlagda utsläppen av kväveoxider, partiklar och flyktiga organiska föreningar från de olika utsläppskällorna. Svaveldioxidutsläppen minskade å sin sida tydligt och utsläppen av kolmonoxid låg på samma nivå som året innan. I Hangö har utsläppen från industrin minskat avsevärt under åren 2004–2014. Inom energiproduktionen har utsläppen av svaveldioxid och partiklar minskat tydligt, medan utsläppen av kväveoxider inte uppvisar någon klar trend. Utsläppen från vägtrafiken har minskat på lång sikt.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kvä-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	66	7	4	6	24	32	18	10		
Industri	30	3	26	38	5	6	2	1	54	41
Vägtrafik	51	5	2	2	0,1	0	84	45	11	8
Hamnar	791	83	20	29	40	54	82	44	30	23
Vedeldning	6	1	16	24					36	27
Oljeeldning	10	1	0,4	1	6	8			0,7	1
Totalt	954	100	69	100	73	100	186	100	132	100

veoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

I genomsnitt är luftkvaliteten i Hangö ganska bra. Utsläppen från industrin kan ändå påverka luftkvaliteten i utsläppskällornas omedelbara närhet. Vedeldningens och trafikutsläppens inverkan på luftkvaliteten betonas på grund av den låga utsläppshöjden och eftersom utsläppen uppkommer på bostadsområden. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Hangö kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Kartan intill visar skadorna på blåslav på provytorna i Hangö i den bioindikatoruppföljning som gjorts år 2014.

Det genomsnittliga artantalet av lavar som lider av luftföroreningar var den samma i Hangö som på hela undersökningsområdet. Artbeståndet var lindrigt utarmat. Skadorna på blåslav var aningen mindre och luftrenhetsindexet (IAP) var aningen större än på hela forskningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav låg på samma nivå som åren 2000 och 2004, men var mindre än år 2009. Några betydande förändringar har inte skett i artantalet eller IAP-indexet jämfört med tidigare undersökningsår. De största förändringarna på lavbeståndet hänför sig till Lappvik, Tulludden och närheten av Hangö centrum, där också de största utsläppskällorna för svaveldioxid, kväveoxider och partiklar är belägna. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.2 Hyvinkää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	14	3	0,5	0,4	12	51				
Teollisuus	51	12	52	47					1	1
Tieliikenne	335	77	11	10	0,4	2	575	100	67	39
Puunpoltto	18	4	47	42					104	60
Öljylämmitys	19	4	0,8	0,7	11	47			1	0,8
Yhteensä	437	100	111	100	23	100	575	100	173	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	VOC-yhdisteet
	t	t	t	t	t
Hyvinkään lämpövoima Oy, Sahanmäen lämpökeskus	12				
Saint Gobain Rakennustuotteet Oy, Hyvinkään lasivillatehdas	46	51			1

Hyvinkäällä merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet ovat tieliikenne ja puun pienpoltto. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Hyvinkään keskustan pääkatujen sekä valtatie 3:n liikenteestä. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä lähes 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Puunpoltosta aiheutuu 60 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Hiukkaspäästöistä suurin osa on peräisin teollisuudesta sekä puun poltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa energiantuotannosta ja kotitalouksien öljylämmityksestä.

Vuonna 2014 energiantuotannon typenoksidien päästöt vähenivät jonkin verran, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna. Teollisuuden typenoksidien ja hiukkasten päästöt kasvoivat, sen sijaan VOC-päästöt vähenivät selvästi. Energiantuotannon typenoksidien päästöt ovat vuosina 2004 – 2014 laskeneet murto-osaan aiemmasta, mikä on pääosin seurasta Fortum Power and Heat:n voimalaitoksen toiminnan lopettamisesta vuonna 2008. Rikkidioksidin ja hiukkasten päästöissä ei ole havaittavissa trendimäistä kehitystä. Teollisuuden typenoksidipäästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, hiukkaspäästöt laskeneet jonkin verran ja VOC-päästöt laskeneet lähes nollaan. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistet-

tiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erilliseen taulukkoon on koottu niiden laitosten päästöt, jotka on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Hyvinkäällä mitattiin jatkuvatoimisesti ilmanlaatua vuosina 2013 ja 2014. Mittausasema sijaitsi Kauppalankadulla Hämeenkadun puoleisessa päässä. Kadut ovat vilkasliikenteisiä: Kauppalankadun liikennemäärä on noin 10 000 ja Hämeenkadun noin 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tätä aiemmin ilmanlaatua mitattiin Hyvinkäällä jatkuvatoimisesti vuonna 2008, jolloin

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m ³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Hämeenkatu	18	24	17	18	15	11	10		13	20	17	19	17

mittausasema sijaitsi tammi-toukokuussa Kauppalan- kadulla ja kesäkuusta vuoden loppuun Suokadulla. Vuonna 2014 ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyt- tävää. Keväällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet heikensivät ilmanlaadun ajoittain huonoksi ja jopa erit- täin huonoksi. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli kuitenkin selvästi vähemmän kuin vuosina 2013 ja 2008. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tilanteet aiheutuivat katupölystä, jota liikenne ja tuuli nostivat ilmaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet raja-arvoja. Sen sijaan pi- toisuuksille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi maalisi- kuussa sekä vuonna 2013 että vuonna 2014.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuon- na 2014 edellisvuoden tasolla ja selvästi matalampi kuin vuonna 2008. Vuorokausipitoisuudelle annetun raja-arvotason ylittäviä päiviä oli niin ikään jonkin ver- ran vähemmän kuin vuonna 2013 ja selvästi vähem- män kuin vuonna 2008. Vuosien 2013 ja 2014 tulokset eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia vuoden 2008 tuloksiin, sillä vuonna 2008 mittausaseman si- jainti muuttui kesken vuotta, joskin kevään pölykau- della asema sijaitsi samassa paikassa kuin 2013 ja 2014. Suurin selittävä tekijä pitoisuuksien erolle lie- nevät sääolosuhteet. Yöpakkaset ja niitä seuraavat sateettomat päivät näkyvät katujen kevätsiivouksen aikaan pitoisuuksien kohoamisena. Hyvinkään kau- punki on vuoden 2008 jälkeen ottanut käyttöön toi- sen pesuauton, joka pieneltä osalta voi selittää eroa. Hyvinkäälle on laadittu ilmansuojeluohjelma vuosille 2011 - 2017, johon on koottu ilmanlaadun parantamis- ta edistäviä toimenpiteitä.

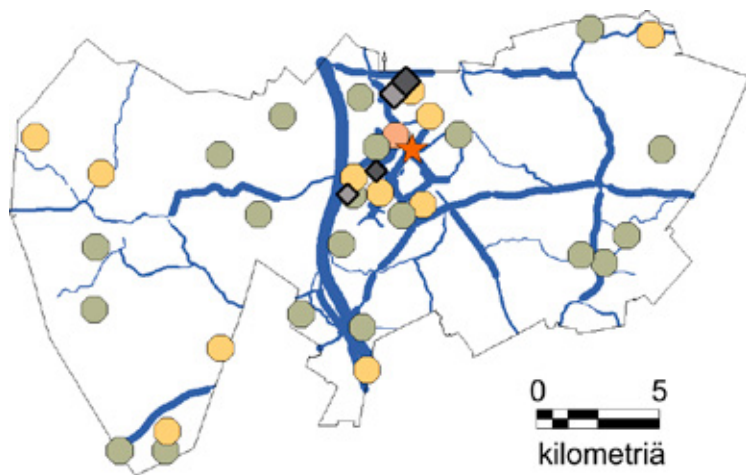
Typpidioksidin pitoisuudet olivat jatkuvatoimisissa mittauksissa alle raja- ja ohjearvojen. Vuosipitoisuus oli vuonna 2014 selvästi edellisvuotta matalampi. Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typpidi- oksidin pitoisuuksia myös suuntaa-antavalla passiiv- vikeräinmenetelmällä kolmessa mittauspisteessä.

Vuoden 2014 alusta mittauspisteitä vähennettiin ja mittauksia tehdään enää Hämeenkadulla. Mittauspis- te on merkitty karttaan ja vuoden 2015 tulokset esi- tetty oheisessa taulukossa. Mitatut pitoisuudet ovat vuosina 2004 – 2015 olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Vuonna 2015 Hämeenkadul- la mitattu vuosipitoisuus oli hieman korkeampi kuin vuonna 2014. Vuosina 2004 – 2014 pitoisuuksissa ei kuitenkaan ole tapahtunut tilastollisesti merkitsevää kehitystä, vaan ne ovat pysyneet likimain ennallaan. Uudenmaankadulla typpidioksidin pitoisuudet laskivat tilastollisesti merkitsevästi ja pääterveysaseman pi- halla melkein merkitsevästi vuosina 2004 – 2013.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen perusteella voidaan arvioida, että Hyvinkäällä myös pienhiukkasten pitoi- suudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuu- det olivat vuonna sekä vuoden 2010 että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot- sonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hyvin- kään kunnan alueella arvioitiin jäkäliden avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukar- peen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla. Keskimääräi- set sormipaisukarpeen vaurioaste, ilmanpuhtausin- deksi (IAP) sekä ilmansaasteista kärsivien jäkälälajien lukumäärä olivat samalla tasolla kuin koko tutkimus- alueella yleensä. Sormipaisukarpeen vaurioaste ja lajilukumäärä eivät eronneet merkitsevästi vuosista 2004 tai 2009. IAP-indeksi oli heikompi kuin vuonna 2000 tai 2009, mutta samaa tasoa kuin vuonna 2004. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



★ NO2 mittauspiste
NO2 mättningsplats

Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)

- > 10
- 1 - 10
- 0,1 - 1
- 0,01 - 0,1

Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 - 100
- ◆ 10 - 50
- ◆ 1 - 10

Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 - 100
- ◆ 10 - 50
- ◆ 1 - 10

6.3 Inkoo – Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	24	1	3	34	91	1	1	0	1
Tieliikenne	61	55	2	7	0,1		101	99	11	17
Satama	10	9			1	3,2				
Puunpoltto	10	9	25	89					55	82
Öljylämmitys	3	3,0	0,1		2	5,2			0,2	0,4
Yhteensä	111	100	28	100	37	100	102	100	67	100

Inkoossa suurin yksittäinen päästölähde on ollut Fortum Power and Heat:n voimalaitos. Laitoksen toiminta päättyi vuoden 2014 alkupuolella. Vuonna 2014 se oli silti vielä merkittävin rikkidioksidin päästölähde Inkoossa. Se aiheutti myös noin neljänneksen typenoksidien päästöistä. Tieliikenne oli merkittävin hiilimonoksidin ja typenoksidien päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puun pienpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä.

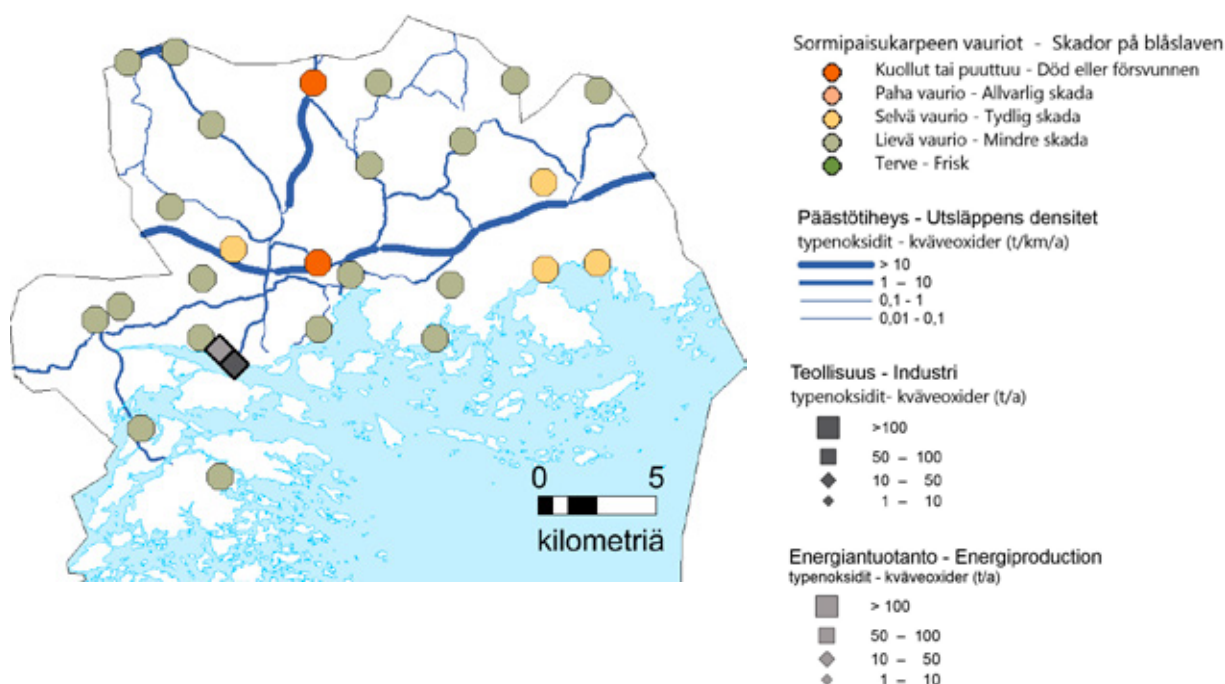
Inkoon päästöt ilmaan vuonna 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä, sillä voimalaitosta lukuun ottamatta kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös typpi-dioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna sekä vuoden 2010 että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Inkoon näytealoilla. Ilmansaasteille herkkiä jäkälälajien lukumäärä oli Inkoossa suurempi kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste ja keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) puolestaan olivat likimain samalla tasolla kuin koko tutkimusalueellakin. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ja jäkälän lajilukumäärässä ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia vuosien 2009 ja 2014 välillä. Sormipaisukarpeen vaurioaste on lisääntynyt ja IAP-indeksi pienentynyt merkitsevästi tai melkein merkitsevästi verrattuna vuoteen 2000. IAP-indeksi oli vuonna 2014 tilastollisesti vähintään merkitsevästi pienempi kuin vuosina 2000 tai 2009, mutta vuoteen 2004 verrattuna ero ei ollut merkitsevä. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Ingå

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	26	24	1	3	34	91	1	1	0	1
Vägtrafik	61	55	2	7	0,1		101	99	11	17
Hamnar	10	9			1	3,2				
Vedeldning	10	9	25	89					55	82
Oljeeldning	3	3,0	0,1		2	5,2			0,2	0,4
Totalt	111	100	28	100	37	100	102	100	67	100

I Ingå har den största enskilda utsläppskällan varit Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk. Verksamheten vid kraftverket lades ner i början av 2014. År 2014 var den dock ännu den största utsläppskällan för svaveldioxid i Ingå. Den orsakade även cirka en fjärdedel av utsläppen av kväveoxider. Vägtrafiken var den största utsläppskällan för kolmonoxid och kväveoxider. De största utsläppen från biltrafiken orsakas av trafiken längs stamväg 51. Vedeldningen orsakade merparten av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC).

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kvä-

veoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Ingå är förhållandevis bra, eftersom det fränsett kraftverket inte finns några betydande utsläppskällor på kommunens område. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen

och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av små partiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Hangö kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Kartan intill visar skadorna på blåslav på provytorna i Hangö i den bioindikatoruppföljning som gjorts år 2014.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Ingå kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Ingå. Antalet lavararter som är känsliga för

luftföroreningar var större i Ingå än på undersökningssområdet i genomsnitt. De genomsnittliga skadorna på blåslav och det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) var å sin sida ungefär på samma nivå som på hela undersökningsområdet. Det har inte skett några statistiskt signifikanta förändringar i skadorna på blåslav eller lavarnas artantal mellan åren 2009 och 2014. Skadorna på blåslav har ökat och IAP-indexet har minskat signifikant eller nästan signifikant jämfört med år 2000. År 2014 var IAP-indexet statistiskt åtminstone signifikant mindre än åren 2000 eller 2009, men jämfört med år 2004 var skillnaden inte signifikant. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.4 Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	139	41	0,0	0,0	14	62	225	38	3	2
Teollisuus									5	4
Tieliikenne	174	51	6	15	0,2	1	374	62	49	37
Puunpoltto	14	4	35	83					76	57
Öljylämmitys	14	4	0,6	1	8	37			1	0,8
Yhteensä	341	100	42	100	22	100	600	100	135	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	
	t	t	t	
Fortum Power and Heat Oy, Järvenpään voimalaitos	138	0	13	3

Järvenpäässä tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä.

Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Puun pienpoltto aiheuttaa valtaosan suorista hiukkaspäästöistä ja yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidin suurimmat päästölähteet ovat energiantuotanto ja öljylämmitys. Vuonna 2014 energiatuotannon typenoksidipäästöt lisääntyivät huomattavasti ja rikkidioksidipäästöt hieman edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Kotitalouksien puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erillisessä taulukossa on esitetty Fortum Power and Heat:n Järvenpään voimalaitoksen päästöt. Ko. laitos on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan ja bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on lisäksi esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö-

määrien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Järvenpäässä autoliikenteen päästöt ja katupöly ovat merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä. Järvenpään kohdalla moottoritien päästöt ovat kuitenkin jo huomattavasti pienemmät kuin lähempänä Helsinkiä.

Järvenpäässä on mitattu typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia vuonna 2006 Sibeliuksenväylällä sekä vuosina 2012 ja 2015 Helsingintiellä. Kumpikin mittausasema edusti Järvenpään vilkasliikenteisiä ympäristöjä.

Järvenpäässä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet korkeita erityisesti keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Raja-arvot eivät kuitenkaan ole ylittyneet. Raja-arvotason ylityksiä on kuitenkin ollut runsaasti, 17 päivää vuonna 2006, 28 päivää vuonna 2012 ja 20 päivää vuonna 2015. Raja-arvo ylittyy, kun raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää vuodessa.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maalisi- ja huhtikuussa vuonna 2012 ja huhti- ja toukokuussa vuonna 2006 sekä maaliskuussa vuonna 2015. Kevään 2015 pölykausi oli erittäin voimakas ja Järvenpäässäkin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat mittauksien korkeimmat.

Typidioksidin pitoisuudet ovat pysyneet selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella jokaisena mittausvuonna. Vuonna 2015 jatkuvatoimisissa mittauksissa saatu vuosikeskiarvo oli hieman matalampi kuin vuonna 2012. Typidioksidipitoisuuksia on vuosina 2004 – 2015 mitattu lisäksi passiivikeräinmenetelmällä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain Sibeliusväylän mittauspisteessä (5 m kadun reunasta, 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Passiivikeräimellä mitatut typidioksidipitoisuudet ovat olleet melko matalia, selvästi alle puolet typidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuonna 2015 pitoisuudet olivat keskimäärin edellisvuoden tasolla (liite 4), mutta pitkällä aikavälillä ne ovat laskeneet tilastollisesti melkein merkittävästi.

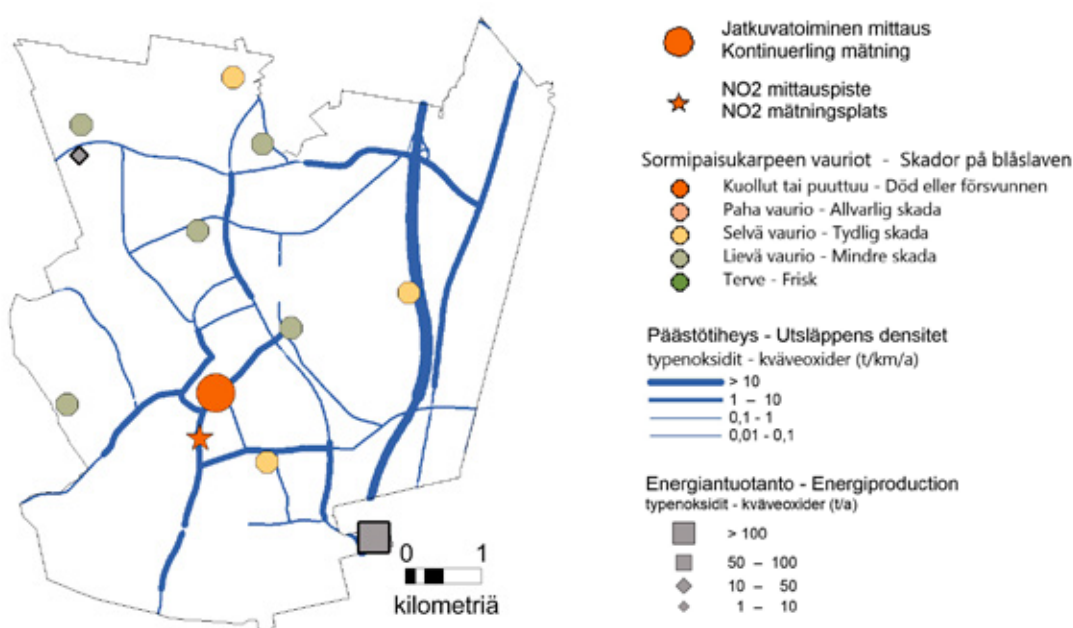
Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan

arvioida, että Järvenpäässä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Järvenpään kaupungin alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi olivat keskimäärin vähän tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli keskimäärin pienempi kuin koko tutkimusalueella. Kahdeksasta havaintoalasta vain neljä oli pysynyt muuttumattomina eri tutkimusvuosina, joten jäkälälajistossa pitkällä aikavälillä tapahtuneita muutoksia oli vaikea arvioida. Lajilukumäärän lasku antoi kuitenkin viitteitä jäkälälajiston köyhtymisestä vuosina 2000 – 2014. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2015, $\mu\text{g}/\text{m}^3$													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Sibeliusväylä	14	17	15	13	13	8	7	12	11	17	15	13	13



6.5 Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	25	23	4	12	42	91				
Teollisuus	0,8	1	5	15	0,2	0,5			28	32
Tieliikenne	71	64	2	7	0,1	0,2	115	100	14	16
Puunpoltto	8	7	20	65					44	51
Öljylämmitys	7	6	0,3	1	4	8			0,5	0,5
Yhteensä	112	100	31	100	46	100	115	100	86	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	Hiilivedyt
	t	t	t	t	t
Componenta Finland Oy Högfors Oy	0,8	4	0,2		7

Karkkilassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porintien (valtatie 2) sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Energiantuotanto aiheuttaa yli 90 % rikkidioksidin, noin neljänneksin typenoksidien ja hieman yli 10 % hiukkasten päästöistä. Yli 30 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä pääsee ilmaan teollisuudesta, lähinnä valimo- ja elektroniikkateollisuudesta. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu yli puolet hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erillisessä taulukossa on esitetty Componenta Finland Oy:n päästöt. Ko. laitos on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan. Karttakuvassa on esitetty autoliikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärin mukaan luokiteltuina.

Edelliseen vuoteen verrattuna energiantuotannon päästöt vähenivät jonkin verran. Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole tapahtunut trendinomaista kehitystä.

Teollisuuden päästöt olivat vuonna 2014 edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä teollisuuden VOC- ja hiukkaspäästöt ovat vähentyneet selvästi. Teollisuuden typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat vähäiset ja niissä on tapahtunut vain pieniä muutoksia. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

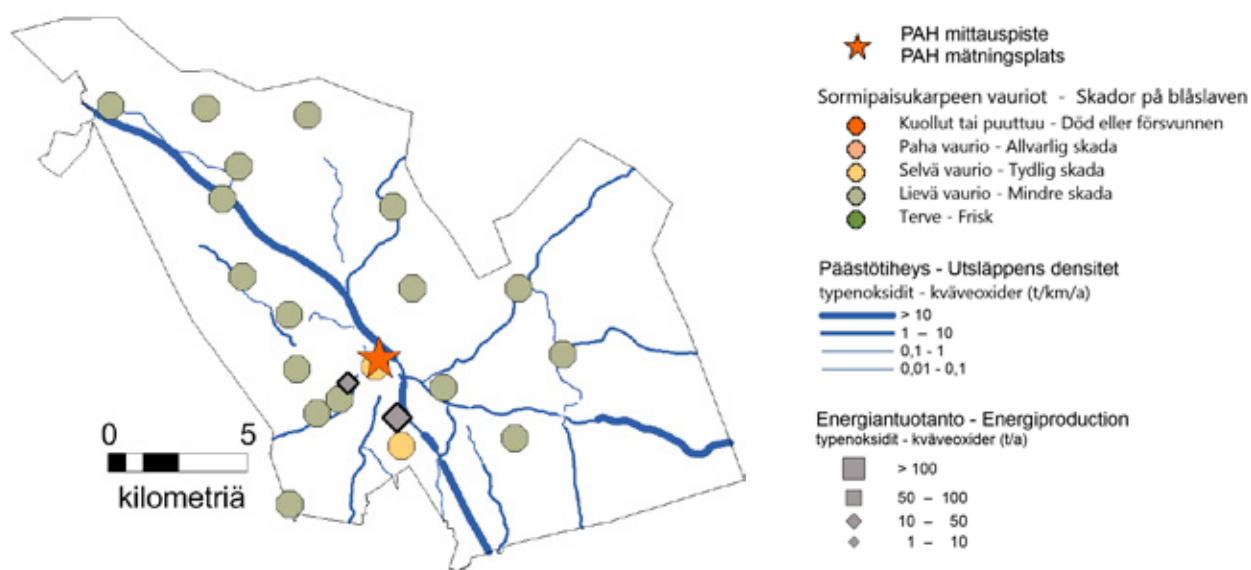
Puun pienpoltton vaikutuksia Karkkilan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2015 bentso(a)pyreenin mittauksin osoitteessa Toivikinkatu 21. Alue on pientalovaltaista ja siellä käytetään runsaasti puuta lämmönlähteenä. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste, jonka merkittävin päästölähden Suomessa on puun pienpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa (nanogramma on milligramman miljoonasosa). Karkkilassa puun pienpoltton vaikutukset näkyivät selvästi mitatuissa pitoisuuksissa, joiden vuosikeskiarvo oli 1,0 ng/m³ eli tavoitearvon tasolla. Tuloksia on tarkemmin kuvattu raportin luvussa 4.3.3.

Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Lähellä keskustaa sijaitsevat teollisuuslaitokset saattavat aiheuttaa korkeita hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna

2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Karkkilan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilan näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli pienempi ja lajilukumäärä sekä ilmanpuhtausindeksi (IAP) suurempia kuin tutkimusalueella yleensä. IAP-indeksi on pienentynyt tutkimusvuosien 2000 – 2014 välisenä aikana. Vuoden 2014 bioindikaattorisurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



6.6 Kerava

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	201	48	1	4	58	92				
Teollisuus	0	0							6	5
Tieliikenne	202	48	7	22	0,3	0,4	398	100	47	45
Puunpoltto	9	2	24	73					52	50
Öljylämmitys	8	2	0,3	1,0	5	7			0,6	0,5
Yhteensä	421	100	33	100	62	100	398	100	106	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Keravan lämpövoima Oy, Keravan voimalaitos	162	1	47

Keravalla yli 90 % rikkidioksidin ja lähes puolen typenoksidien päästöistä oli vuonna 2014 peräisin energiantuotannosta. Tieliikenteen osuus Keravan typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä oli lähes puolet ja hiukkaspäästöistä noin viidennes. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto oli suurin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde.

Energiantuotannon typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna ja hiukkaspäästöt vähenivät murto-osaan aiemmasta. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaisia trendejä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erillisessä taulukossa on esitetty Keravan lämpölaitoksen päästöt, koska laitos on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan tai bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Keravalla mitattiin vuosina 2005 ja 2010 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja, mutta olivat kuitenkin huomattavan korkeita keväisin pölykaudella. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat vuonna 2010 matalammat kuin vuonna 2005. Kaupungin katupölyn hillitsemiseen tähtäävillä toimenpiteillä arvioitiin olleen vaikutusta pitoisuuksiin.

Typpidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisisa mittauksissa ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli vuonna 2010 sama kuin vuonna 2005. Vuosina 2004 – 2015 typpidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla myös passiivikeräimillä, vuoden 2014 alusta lähtien vain yhdessä pisteessä Sibeliuksentiellä. Vuoden 2015 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Pitoisuudet ovat matalia eikä typpidioksidin vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ole missään mittauspisteessä ylittynyt vuosina 2004 – 2015. Vuonna 2015 vuosipitoisuus Sibeliuksentiellä oli hieman edellisvuotta korkeampi (liite 4).

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan

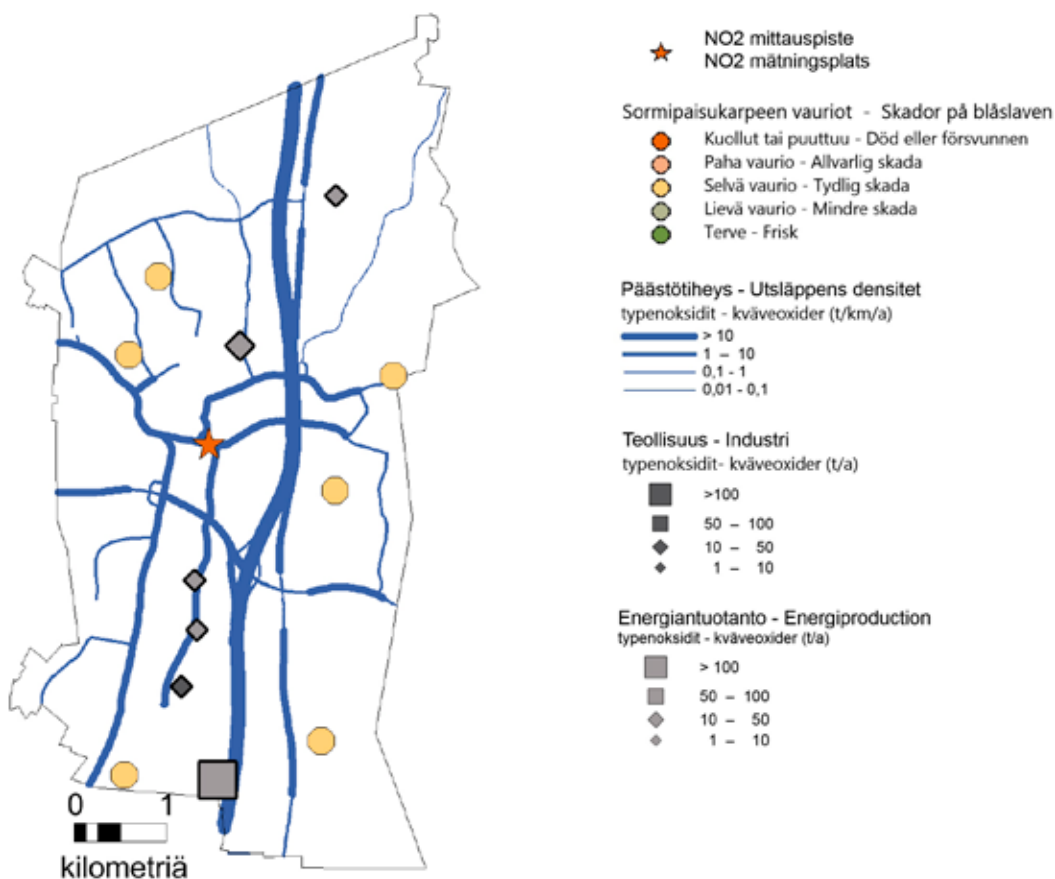
arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Keravan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen

vaurioaste Keravan näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli hieman suurempi kuin koko tutkimusalueella (Uusimaa poislukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) keskimäärin. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä puolestaan olivat keskimäärin koko tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, $\mu\text{g}/\text{m}^3$												
tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
19	26	22	13	18	12	12	18	18	25	22	21	19



6.7 Kirkkonummi–Kyrkslätt

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	134	30	14	14	242	95				
Teollisuus	17	4	28	26	0,1	0,04	0,1		0,5	0,3
Tieliikenne	246	55	8	8	0,4	0,1	519	99	62	34
Satama	21	5	0,6	0,6	6	2	4	1	1	0,7
Puunpoltto	21	5	54	51					118	65
Öljylämmitys	13	3	0,5	0,5	7	3			0,9	0,5
Yhteensä	452	100	105	100	256	100	523	100	183	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m ³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Masala	11	15	12	10	9	5	4	6	7	9	11	9	9

Kirkkonummella tieliikenne on merkittävin ilmansaasteiden lähde ja se aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä. Valtaosa hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä on peräisin puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa voima- ja lämpölaitoksista.

Vuonna 2014 energiatuotannon päästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät selvästi, hiukkaspäästöt sen sijaan pysyivät ennallaan. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat vuosina 2004 – 2014 vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa selkeää trendiä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästötiedot vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Kirkkonummella on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräimen menetelmällä kahdessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain Masalassa, osoitteessa Sundsbergintie 1 (20 m Masalantiestä, 3700 ajoneuvoa vuorokaudessa ja 20 metriä Sundsbergintiestä, 2800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Kirkkonummen mittauspisteissä havaitut typpidioksidipitoisuudet ovat matalia, noin neljäsosan vuosi-rajaa-arvosta (40 µg/m³). Pitoisuudet selittyvät osittain sillä, että mittauspisteet eivät sijaitse vilkkaan liikenteen välittömässä läheisyydessä. Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana.

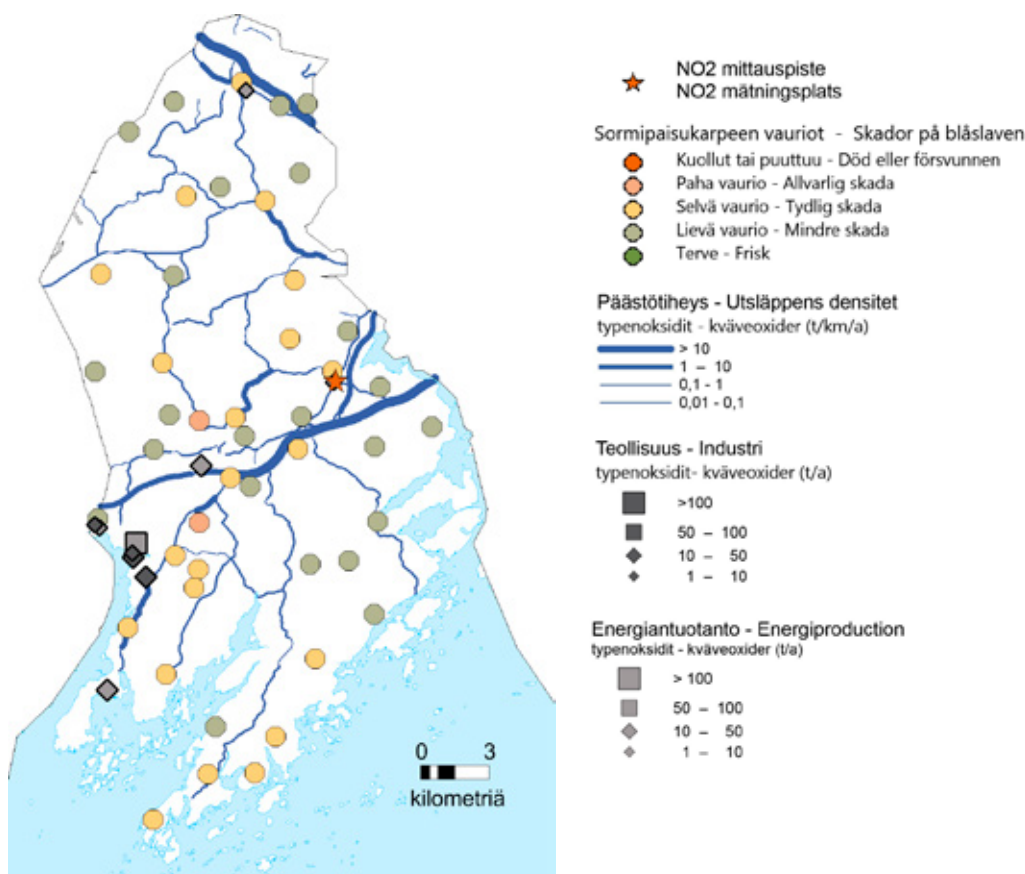
Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä

vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Kirkkonummen alueella arvioitiin jäkälrien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummen näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli hie-
man suurempi kuin koko tutkimusalueella (Uusimaa pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukila)

keskimäärin. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä puolestaan olivat keskimäärin koko tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Jäkälälajiston suurimmat muutokset esiintyvät kirkonkylän lähellä. Verrattuna aiempiin tutkimusvuosiin 2000, 2004 ja 2009 sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurin vuonna 2014. Lajilukumäärä ei ole muuttunut tilastollisesti merkitsevästi vuoden 2004 jälkeen. Ilmanpuhtausindeksi oli merkitsevästi pienempi kuin vuosina 2000 ja 2009, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei havaittu vuoteen 2004 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	134	30	14	14	242	95				
Industri	17	4	28	26	0,1	0,04	0,1		0,5	0,3
Vägrafik	246	55	8	8	0,4	0,1	519	99	62	34
Hamnen	21	5	0,6	0,6	6	2	4	1	1	0,7
Vedeldning	21	5	54	51					118	65
Oljeeldning	13	3	0,5	0,5	7	3			0,9	0,5
Totalt	452	100	105	100	256	100	523	100	183	100

Halterna av kvävedioxid år 2015, µg/m ³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Masaby	11	15	12	10	9	5	4	6	7	9	11	9	9

I Kyrkslätt är vägrafiken den främsta källan till luftföroreningar och den orsakar huvuddelen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid i kommunen. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken längs de livligast trafikerade vägarna det vill säga Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). Merparten av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar härstammar från vedeldningen. Svaveldioxid frigörs till uften främst från kraft- och värmelanläggningarna.

År 2014 låg utsläppen från energiproduktionen på samma nivå som året innan. Utsläppen av kväveoxider från industrin minskade klart, medan partikelutsläppen var oförändrade. Utsläppen från energiproduktionen och industrin har varierat från år till år mellan åren 2004 och 2014, och någon entydig trend kan inte skönjas. Utsläppen från vägrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Kyrkslätt har halterna av kvävedioxid uppmätts åren 2004–2013 med en passiv insamlingsmetod på två platser. Sedan år 2014 har mätningar endast gjorts i Masaby, på adressen Sundsbergsvägen 1 (20 m från Masalavägen, 3700 fordon i dygnet och 20 meter från Sundsbergsvägen, 2800 fordon i dygnet). Mätpunkten har angetts på kartan och de erhållna resultaten visas i bifogade tabell.

De observerade halterna av kvävedioxid vid mätpunkterna i Kyrkslätt var låga, cirka en fjärdedel av årsgränsvärdet (40 µg/m³). Halterna kan delvis förklaras av att mätpunkterna inte ligger i den omedelbara närheten av livlig trafik. I halterna av kvävedioxid kan inte noteras någon klar trend under de tio senaste åren.

Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Kyrksläpps kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Kyrkslätt. De genomsnittliga skadorna på blåslav var aningen större än på hela undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt. Luftrenhetsindexet (IAP) och antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var å sin sida i genomsnitt mindre än ge-

nomsnittet för hela undersökningsområdet. De största förändringarna i lavbeståndet förekom i närheten av kyrkbyn. Jämfört med de tidigare undersökningsåren 2000, 2004 och 2009 var skadorna på blåslav störst år 2014. Artantalet har inte förändrats på ett statistiskt signifikant sätt sedan 2004. Luftrenhetsindexet var signifikant mindre än åren 2000 och 2009, men någon statistiskt signifikant skillnad kunde inte observeras jämfört med år 2004. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.8. Lapinjärvi – Lappträsk

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	52	84	2	9	0,1	4	70	100	7	16
Puunpoltto	7	11	16	91					36	83
Öljylämmitys	3	5	0,1	0,7	2	96			0,2	0,5
Yhteensä	62	100	17	100	2	100	70	100	44	100

Lapinjärvellä tieliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu valtaosa hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Öljylämmitys puolestaan aiheuttaa valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laske-neet.

Tieliikenteen päästötiedot vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti se-kä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuo-
dessa) suurimmilla teillä.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy ver-kosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Lapinjärven ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, kos-ka kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseu-dulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen perusteella voidaan arvioida, että tyyppi-dioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoi-

suudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoit-tearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

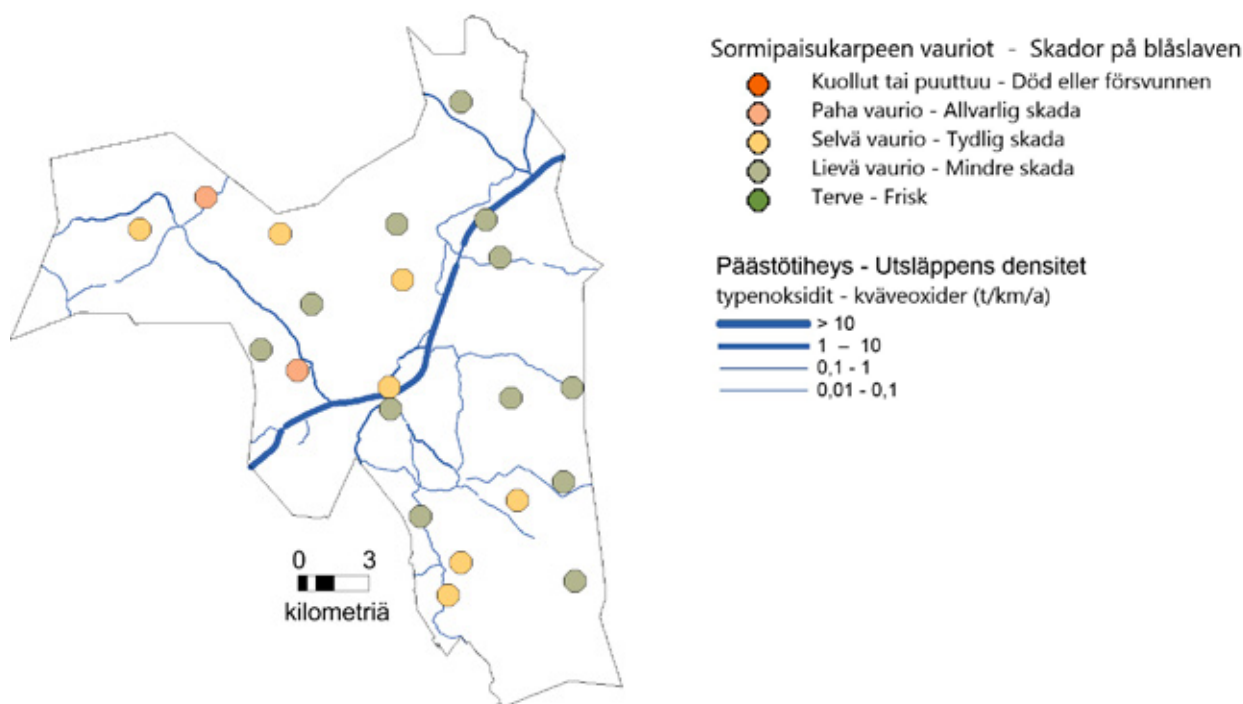
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot-sonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lapin-järven alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärven näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioasteen, ilmansaasteille herkkien jäkä-lälajien lukumäärän ja ilmanpuhtausindeksin (IAP) keskiarvot erosivat vain vähän koko tutkimusalueen (Uusimaa poislukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) keskimääräisistä arvoista. Jäkälälajiston kunto oli Lapinjärvellä likimain sama kuin edellisenä tutkimusvuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattori-seurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Lappträsk

I Lappträsk orsakar vägtrafiken största delen av utsläp-pen av kväveoxider. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken längs den livligast trafikerade vägen, det vill säga Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikmängderna, och därmed också utsläppstätheterna, är dock små. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläp-pen av partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC). Oljeuppvärmningen orsakar å sin sida största delen av svaveldioxidutsläppen. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläp-pen ständigt minskat.

Trafikens utsläpp till luft år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även moped-



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägtrafik	52	84	2	9	0,1	4	70	100	7	16
Vedeldning	7	11	16	91					36	83
Oljeeldning	3	5	0,1	0,7	2	96			0,2	0,5
Totalt	62	100	17	100	2	100	70	100	44	100

och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttosite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Lapträsk är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och dessutom är utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna liten. Baserat på luftkvalitetsmät-

ningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lapträsk kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lapträsk. Genomsnittet av skadorna på blåslav, antalet lavararter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) skilde sig en dast lite från de genomsnittliga värdena för hela undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila). Skicket på lavbeståndet i Lapträsk var i det närmaste lika med föregående undersökningsår 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.9 Lohja – Lojo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	598	49	48	26	135	89	420	36	7	2
Teollisuus	84	7	18	9	1	0,8			35	9
Tieliikenne	460	38	15	8	0,6	0,4	754	64	83	23
Puunpoltto	42	4	107	57					240	66
Öljylämmitys	26	2	1,0	0,5	15	10			2	0,5
Yhteensä	1211	100	190	100	151	100	1173	100	367	100

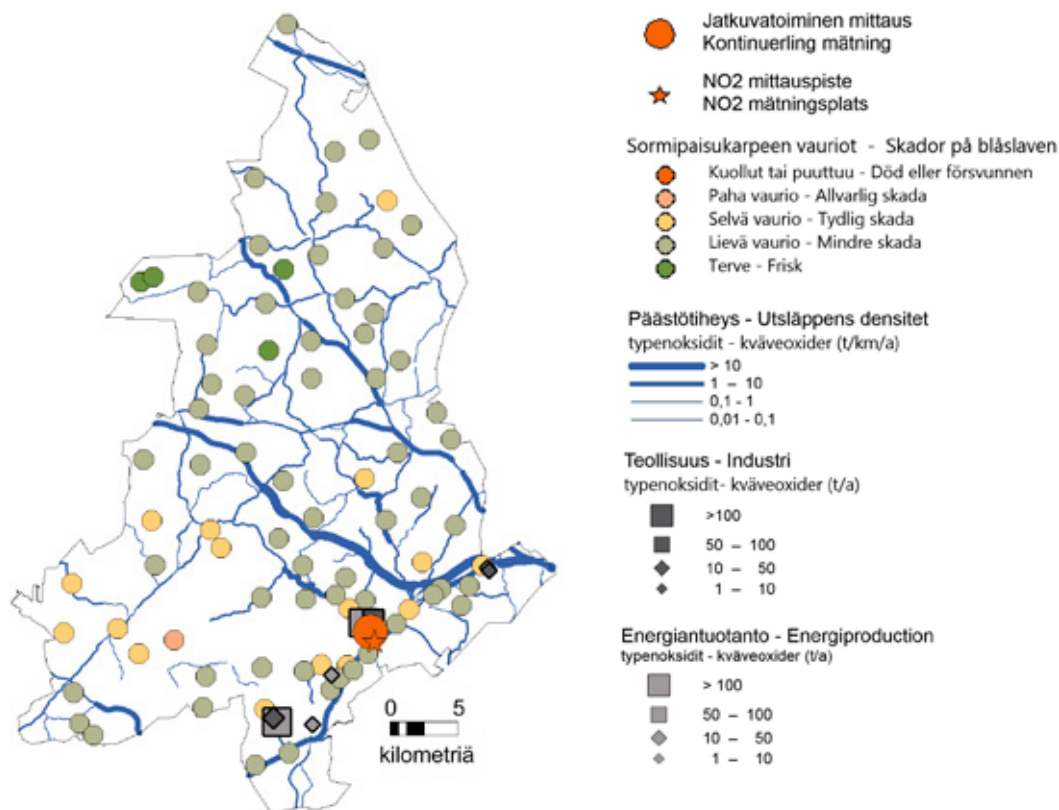
		Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	VOC-yhdisteet
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Holmankujan lämpökeskus					
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Ojamon lämpökeskus	0,9		0,03		
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Tytyrin lämpökeskus	0,4	0,03	0,9		
Roution Huolto Oy	Roution lämpökeskus	0,3	0,02	0,6		
Virkkalan Lämpö Oy	Kalkkipuiston lämpökeskus	7				
Mondi Lohja Oy	Lohjan lämpölaitos	261	44	118		
HUS kuntayhtymä	Lohjan aluesairaalan lämpökeskus	2		0,4		
Cembrit Production Oy	lämpökeskus	1				
Sappi Finland 1 Oy	Kirkniemen voimalaitos	298	3	14	420	7
Sappi Finland Operations Oy	Kirkniemen paperitehdas	10				
Nordkalk Oy Ab	Tytyrin kalkkitehdas	70	14	0,9		

Tyypidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Lohjanharjuntie	21	28	14	19	19	16	15	17	19	23	20	21	19

Vuonna 2014 energiantuotanto aiheutti Lohjalla lähes puolet typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja yli neljänneksen hiukkaspäästöistä. Teollisuuden osuus hiukkasten, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä oli alle kymmenen prosenttia. Lähes 40 % Lohjan typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä noin neljännes haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä oli vuonna 2014 peräisin tieliikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto tuotti yli puolet hiuk-

kasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä.

Energiantuotannossa typenoksidien ja hiukkasten päästöt lisääntyivät edellisvuoteen verrattuna, rikkidioksidin päästöt puolestaan laskivat selvästi. Vuosina 2004 – 2014 energiantuotannon typenoksidien ja hiukkasten päästöissä ei ole havaittavissa trendejä, mutta rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet selvästi. Teollisuuden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt laskivat selvästi edellisvuodesta, VOC-päästöt pysyivät ennal-



laan. Teollisuuden päästöissä ei ole havaittavissa selkeää kehitystä, joskin hiukkaspäästöt olivat selvästi aiempia vuosia pienemmät. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaatin

tisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Lohjalla on mitattu vuosina 2004 – 2015 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007 – 2015 on mitattu myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema on sijainnut vuosina 2004 – 2005 ja 2009 – 2015. Nahkurintorin pysäköintialueella. Vuosina 2006 – 2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Tuloksia on tarkemmin esitetty luvussa 4.

Vuonna 2015 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi sekä raja-arvojen alapuolella Vuorokausiraja-arvotaso ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi vuonna 2015 kymmenenä päivänä, mikä on selvästi enemmän kuin vuotta aiemmin. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet olivat vuosina 2009 – 2015 selvästi matalammat kuin vuosina 2004 – 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Raja-arvotason ylityksiä oli vuosina 2009 – 2014 huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, mutta vuonna 2015 saman verran. Vuonna 2015 hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvo oli kuitenkin edellisvuotta matalampi. Sekä kaupungin toimenpiteil-

lä että säätiloilla lienee ollut vaikutusta pitoisuuksiin: Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoi-
tussepeliä. Katuja on kasteltu ennen harjausta ja kiin-
teistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustojaan. Yh-
teistyötä kiinteistöhoitoyritysten kanssa on kehitetty
siten, että jalkakäytävät on puhdistettu samanaikai-
sesti katujen kanssa.

Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli
Lohjalla $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on selvästi edellisvuotta
matalampi. Pitoisuus on selvästi EU:n vuosiraja-ar-
von ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alit-
tivat myös WHO:n pienhiukkasille antaman vuosioh-
jearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). WHO:n vuorokausiohjearvon
($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi yhtenä päivänä.

Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla
typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2015
oli $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli ma-
talampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvällä mittaus-
asemalla Luukkia lukuun ottamatta. Pitoisuudet jäivät
myös selvästi tuntiraja-arvon ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä
18 kertaa vuodessa) alapuolelle. Myöskään ohjearvot
eivät ylittyneet.

Lohjalla mitattiin vuosina 2004 - 2013 typpidioksi-
dipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kol-
messa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia
on tehty vain Lohjanharjuntien mittauspisteessä. Loh-
janharjuntien mittauspiste siirrettiin nykyiseen paik-
kaansa vuonna 2009. Pitoisuuksien kuukausikeskiar-
vot on esitetty oheisessa taulukossa (liite 4). Lohjan
vanhoista mittauspisteistä Keskusaukiolla todettiin
melkein merkitsevä laskeva pitoisuustrendi vuosina
2004 – 2013. Lohjanharjuntien mittausjakso on liian
lyhyt trendien arvioimiseksi.

Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden
2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden ala-
puolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti se-
kä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna
2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot-
sonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan
alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Ohei-
sessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurio-
asteet Lohjan näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien

lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) oli-
vat samalla tasolla kuin tutkimusalueella (Uusimaa,
pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila)
keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hie-
man pienempi kuin tutkimusalueen keskiarvo. Sormi-
paisukarpeen vaurioaste oli lisääntynyt vuoteen 2009
verrattuna. Ilmanpuhtausindeksi oli samaa tasoa kuin

vuonna 2004, mutta pienempi kuin vuonna 2000 tai
vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseuran-
nan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä rapor-
tissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Lojo

År 2014 orsakade energiproduktionen i Lojo nästan hälft-
ten av kväveoxidutsläppen, merparten av svaveldiox-
idutsläppen och över en fjärdedel av partikelutsläppen.
Industrins andel av utsläppen av partiklar, kväveoxider
och flyktiga organiska föreningar var under tio procent.
Nästen 40 % av kväveoxidutsläppen i Lojo, största delen
av kolmonoxidutsläppen och cirka en fjärdedel av utsläp-
pen av flyktiga organiska föreningar (VOC) härstam-
made år 2014 från vägtrafiken. Vedeldningen i hushållen
orsakade över hälften av utsläppen av partiklar och flyk-
tiga organiska föreningar.

I energiproduktionen ökade utsläppen av kväveoxi-
der och partiklar jämfört med året innan, medan ut-
släppen av svaveldioxid minskade klart. Under åren
2004–2014 uppvisar utsläppen av kväveoxider och
partiklar från energiproduktionen inga trender, med-
an utsläppen av svaveldioxid har minskat klart. Ut-
släppen av kväveoxider och partiklar från industrin
minskade klart jämfört med året innan, medan VOC-
utsläppen var oförändrade. I utsläppen från industrin
kan ingen klar utveckling observeras, även om par-
tikelutsläppen var klart mindre än under tidigare år.
Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan
och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år
2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system
reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade be-
räkningen av både trafikutsläppen och prestationerna.
Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom
ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även
mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen
från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för ved-
eldnings och oljeuppvärmning härstammar från år
2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kvä-
veoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna.
Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anlägg-
ningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av
kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår de-
taljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten,
och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs
långt. På tät bebyggda småhusområden där man el-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	598	49	48	26	135	89	420	36	7	2
Industri	84	7	18	9	1	0,8			35	9
Vägtrafik	460	38	15	8	0,6	0,4	754	64	83	23
Vedeldning	42	4	107	57					240	66
Oljeeldning	26	2	1,0	0,5	15	10			2	0,5
Totalt	1211	100	190	100	151	100	1173	100	367	100

Halterna av kvävedioxid år 2015, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Lojoåsvägen	21	28	14	19	19	16	15	17	19	23	20	21	19

dar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/Esitte-etKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Lojo har man under åren 2004–2015 kontinuerligt mätt halterna av kväveoxid, kvävedioxid och inandningsbara partiklar. Åren 2007–2015 har man även mätt halterna av små partiklar. Mätstationen har åren 2004–2005 och 2009–2015 varit belägen på Garvartorget's parkeringsplats. Åren 2006–2008 var stationen belägen vid Linnaigatan. Resultaten visas i detalj i kapitel 4.

År 2015 var halterna av inandningsbara partiklar i Lojo klart lägre än gränsvärdena. Døgnsgränsvärdet (50 µg/m³) överskreds under tio dagar år 2015, vilket är klart mer än tidigare. De genomsnittliga halterna av inandningsbara partiklar var klart lägre åren 2009–2015 än åren 2004–2005, då mätstationen var belägen på samma plats. Gränsvärdesnivån överskreds åren 2009–2014 klart färre gånger än åren 2004 och 2005, medan den år 2015 överskreds lika mycket. År 2015 var årsgenomsnittet för halten av inandningsbara partiklar dock lägre än året innan. Både stadens åtgärder och vädret torde ha påverkat halterna: Sandning har i huvudsak gjorts med sandningsmakadam. Gatorna har vätsats före borstning och fastighetsvårdsföretagen har förnyat sin materiel. Samarbetet med fastighetsvårdsföretagen har utvecklats så att trottoarerna har rengjorts samtidigt med gatorna.

Årsgenomsnittet för halterna av finpartiklar var 4,5 µg/m³ i Lojo, vilket är klart lägre än året innan. Halten ligger klart under EU:s årsgränsvärde (25 µg/m³). I Lojo underskrider halterna också WHO:s årsriktvärde för finpartiklar (10 µg/m³). WHO:s døgnsriktvärde (10 µg/m³) överskreds en dag.

På den kontinuerliga mätstationen för luftkvaliteten var årsgenomsnittet för kvävedioxidhalten 8 µg/m³ år 2015. Halten låg klart under årsgränsvärdet (40 µg/m³). I Lojo var årsgenomsnittet lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk. Halterna låg även klart under timgränsvärdet (200 µg/m³, får överskridas 18 gånger på ett år). Inte heller riktvärdena överskreds.

I Lojo uppmättes under åren 2004–2013 kvävedioxidhalterna med en passiv insamlingsmetod på tre platser. Sedan år 2014 har mätningar endast gjorts vid mätpunkten vid Lojoåsvägen. Mätpunkten vid Lojoåsvägen flyttades till sin nuvarande plats år 2009. De månatliga genomsnittsvärdena för halterna visas i bifogade tabell (bilaga 4). Vid de gamla mätpunkterna i Lojo konstaterades vid Centrumplatsen en nästan signifikant sjunkande halttrend åren 2004–2013. Mätperioden vid Lojoåsvägen är för kort för att man ska kunna bedöma trender.

Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjårrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjårrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lojo kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lojo. Antalet arter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) låg på samma nivå som på undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt. Skadorna på blåslav var aningen mindre än på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav har ökat jämfört med år 2009. Luftrenhetsindexet var på samma nivå som år 2004, men mindre än år 2000 eller 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.10 Loviisa – Lovisa

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	21	6	0,03	0,05	0,5	6				
Teollisuus	0,6	0,2	0,1	0,2						
Tieliikenne	256	73	8	12	0,3	4	331	98	35	21
Satama	41	12	1	2	2	19	7	2		
Puunpoltto	22	6	56	86					126	78
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,7	6	71			0,7	0,5
Yhteensä	353	100	65	100	8	100	337	100	161	100

Loviisassa tieliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä ja öljylämmitys valtaosan rikkidioksidipäästöistä.

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain auto-liikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2014. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehittymisestä.

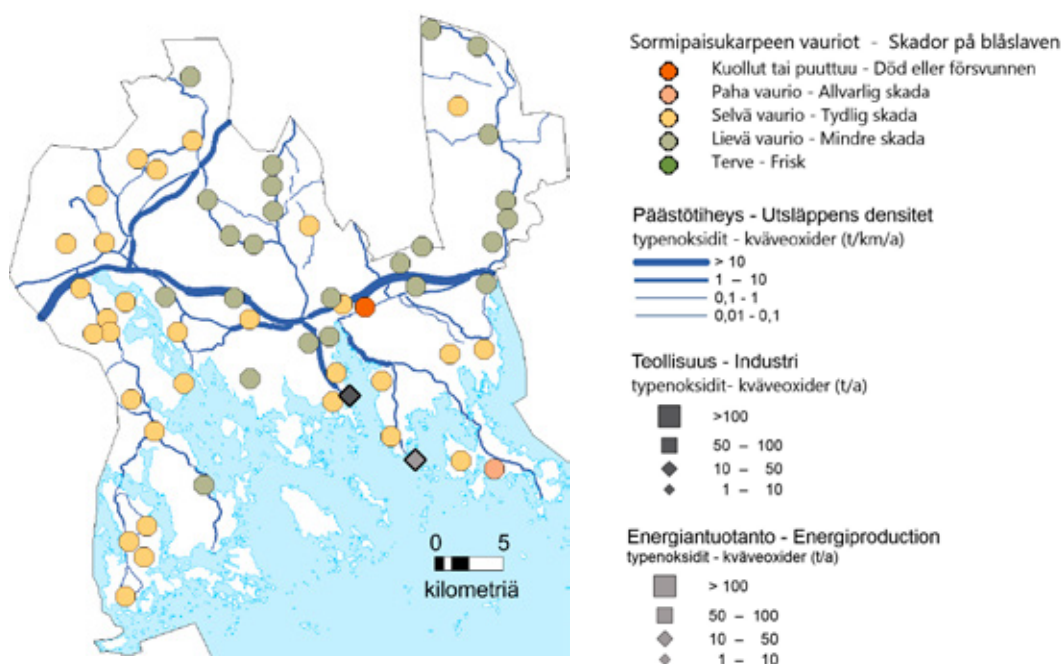
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/Esitteet-Katalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Puun pienpolton vaikutuksia Loviisan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin mittauksin Puutarhakadun ja Vesikujan risteyksessä. Bentso(a)

vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa (nanogramma on milligramman miljoonasosa). Loviisassa pitoisuuden vuosikeskiarvoksi saatiin 0,7 ng/m³ eli selvästi alle tavoitearvon. Puunpolton vaikutus oli kuitenkin selvästi havaittavissa, sillä pitoisuustaso oli korkeampi kuin esim. Helsingin keskustassa mitattu.

Loviisan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Loviisan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Loviisan näytealoilla. Sormipaisukarve oli keskimäärin yhtä vaurioitunutta kuin koko tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila). Sen sijaan ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat suurempia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukareen vaurioaste oli vuonna 2014 samaa tasoa kuin vuonna 2009. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi pienentyivät vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattorisurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Lovisa

I Lovisa orsakar vägtrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakas av trafiken längs riksväg 7 och i centrum. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC) och oljeuppvärmningen orsakar huvuddelen av svaveldioxidutsläppen.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj

i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Lovisa följdes upp år 2014 med mätningar av benso(a)pyren i korsningen mellan Trädgårdsgatan och Vattengränd. I EU har man för årshalten av benso(a)pyren fastställt målvärdet en nanogram per kubikmeter luft (en nanogram är en miljondels milligram). I Lovisa blev årsgenomsnittet för halten 0,7 ng/m³, det vill säga klart under målvärdet. Vedeldningens inverkan kunde dock klart observeras, eftersom halten var högre än till exempel den som uppmätts i Helsingfors centrum.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande industrikällor och utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna är relativt liten. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lovisas område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	21	6	0,03	0,05	0,5	6				
Industri	0,6	0,2	0,1	0,2						
Vägtrafik	256	73	8	12	0,3	4	331	98	35	21
Hamnen	41	12	1	2	2	19	7	2		
Vedeldning	22	6	56	86					126	78
Oljeeldning	10	3	0,4	0,7	6	71			0,7	0,5
Totalt	353	100	65	100	8	100	337	100	161	100

Lovisa. De genomsnittliga skadorna på blåslav var lika stora som på hela undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt. Däremot var antalet arter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) större än på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav

låg år 2014 på samma nivå som år 2009. Antalet arter och IAP-indexet minskade jämfört med år 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.11 Mäntsälä

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	18	4								
Maakaasun paineistus- asema	0,3	0,1								
Tieliikenne	366	88	12	19	0,5	7	593	100	55	32
Puunpoltto	20	5	51	80					114	67
Öljylämmitys	10	2	0,4	0,7	6	93			0,7	0,4
Yhteensä	415	100	63	100	6	100	593	100	170	100

Mäntsälän kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat päästöt aiheutuvat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan liikenteestä. Kotitalouksien puun pienpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja öljylämmitys suurimman osan rikkidioksidipäästöistä.

Energiantuotannon, maakaasun paineistus- ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy ver-

kosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Mäntsälän alueella arvioitiin jäkäliden avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Sormipaisukarpeen vauriot olivat hieman pienempiä kuin keskimäärin tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila). Ilmansaasteille herkkien jäkäliden lajilukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi olivat samalla tasolla kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarve oli vuonna 2014 vaurioituneempaa kuin vuonna 2009, sen sijaan lajilukumäärässä tai ilmanpuhtausindeksissä ei ollut tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

Päästötiheys - Utsläppens densitet typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)

- > 10
- 1 - 10
- 0,1 - 1
- 0,01 - 0,1

Energiantuotanto - Energiproduction typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 - 100
- ◆ 10 - 50
- ◆ 1 - 10

6.12 Nurmijärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	85	17	5	5	21	54				
Teollisuus	1	0,2	0,7	0,7	3	6			33	12
Tieliikenne	370	72	12	13	0,5	1	676	100	76	28
Puunpoltto	28	6	71	80					159	59
Öljylämmitys	26	5	1	1	15	38			2	0,7
Yhteensä	510	100	90	100	39	100	676	100	269	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Klaukkala	17	23	21	15	16	11	10	16	16	23	22	19	17

Nurmijärvellä tieliikenne aiheutti vuonna 2014 valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä noin neljänneksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuudesta aiheutui hie-man yli 10 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Rikkidioksidin päästöistä valtaosa oli peräisin energiantuotannosta ja öljylämmityksestä. Kotitalouksien puunpoltto oli merkittävin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästölähde.

Vuonna 2014 energiatuotannon päästöt pysyivät likimain edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ja viime vuosina myös hiukkaspäästöt ovat laskeneet. Typenoksidien päästöissä ei ole havaittavissa selkeää trendiä. Teollisuuden päästöt ovat pienet haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) lukuun ottamatta. VOC-päästöt vähenivät merkittävästi edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Kartakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi

karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Nurmijärvellä on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia tehdään enää Klaukkalassa. Tämä mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2015 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle vuosiraja-arvon. Vuonna 2015 vuosikeskiarvo oli selvästi korkeampi kuin edellisenä vuonna. Vuosina 2004 – 2015 pitoisuuksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia.

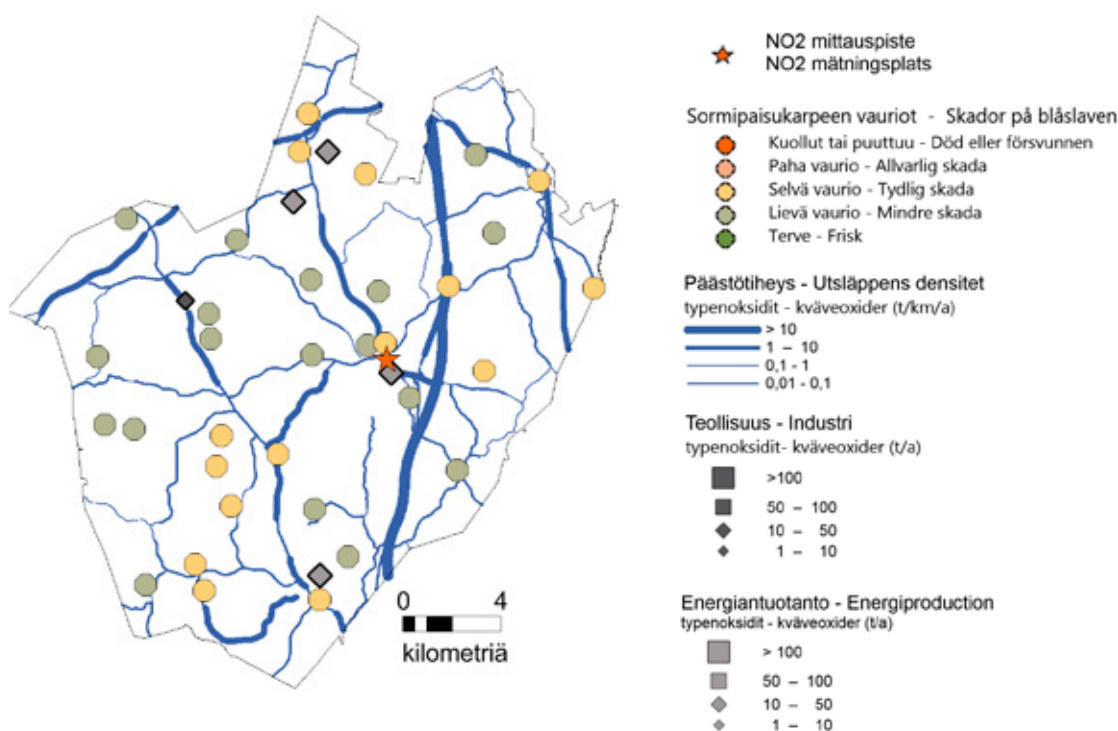
Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset asuvat tai oleskelevat pitkiä aikoja, kuten esimerkiksi Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä. Nurmijärvellä mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoi-

suudet jäävät raja-arvojen alapuolelle. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Nurmijärvelläkin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia kevään katupölykaudella.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nurmijärven alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014.

Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla. Jäkälälajiston selvimmät muutokset painottuivat lähinnä Nurmijärven keskustaajamaan, Rajamäelle ja valtatie 3:n läheisyyteen. Sormipaisukarpeen vaurioaste ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat sama tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sen sijaan ilmansasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi. Vuosiin 2000, 2004 ja 2009 verrattuna sormipaisukarve oli vuonna 2014 vaurioituneempaa ja ilmanpuhtausindeksi pienempi. Lajilukumäärä ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi vuosien 2000 tai 2004 arvoista, mutta oli pienempi kuin vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattorisurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



6.13 Porvoo–Borgå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	918	29	41	15	853	16			32	0,9
Teollisuus	1797	56	132	49	4509	84	1448		3383	92
Tieliikenne	419	13	14	5	0,5	0,01	724	33	81	2
Puunpoltto	32	1	82	30					181	5
Öljylämmitys	28	0,9	1	0,4	16	0,3			2	0,05
Yhteensä	3195	100	270	100	5379	100	2172	33	3678	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Rihkamatori	19	26	19	18	17	13	13	15	17	20	20	19	18

Porvoossa on Kilpilahden alueella raskasta teollisuutta sekä siihen liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja hiukkasia.

Vuonna 2014 typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat Porvoossa selvästi edellisvuotta pienemmät ja hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt likimain edellisvuoden tasoa. Vuosina 2004 – 2014 typenoksidien ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet, mutta rikkidioksidin ja VOC-yhdisteiden päästöissä ei ole havaittavissa selkeitä trendejä.

Vuoden 2014 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä sekä lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy ver-

kosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

Porvoossa on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella samassa paikassa vuosina 2004, 2007 ja 2011. Lisäksi vuosina 2004 - 2013 on mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa. Vuodesta 2014 lähtien passiivikeräinkartoitusta on jatkettu vain Rihkamatorin mittauspisteessä vilkkaasti liikennöidyn Mannerheiminkadun varrella (7 metriä kadun reunasta, keskimäärin 18 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan ja tulokset esitetty alla olevassa taulukossa.

Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Vuosien 2004, 2007 ja 2011 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Pitoisuudet ovat jatkuvatoimisissa mittauksissa selvästi laskeneet vuodesta 2004. Rihkamatorin passiivikeräimen mittauspisteessä vuosikeskiarvo oli sama kuin edellisvuonna. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi.

Vuosina 2004, 2007 ja 2011 tehdyissä mittauksissa myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat selvästi raja-arvojen alapuolella, vuorokausiohjeearvo sen sijaan ylittyi vuonna 2011 huhtikuussa, vuonna 2007 maalisi- ja joulukuussa sekä vuonna 2004 tammi-, maalisi- ja huhtikuussa. Pitoisuudet olivat korkeita erityisesti keväisin pölykaudella, ja ilmanlaatu luokiteltiin

ajoittain huonoksi tai jopa erittäin huonoksi. Ylitykset aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Vuosipitoisuudet ovat kolmena mittausvuonna hieman laskeneet.

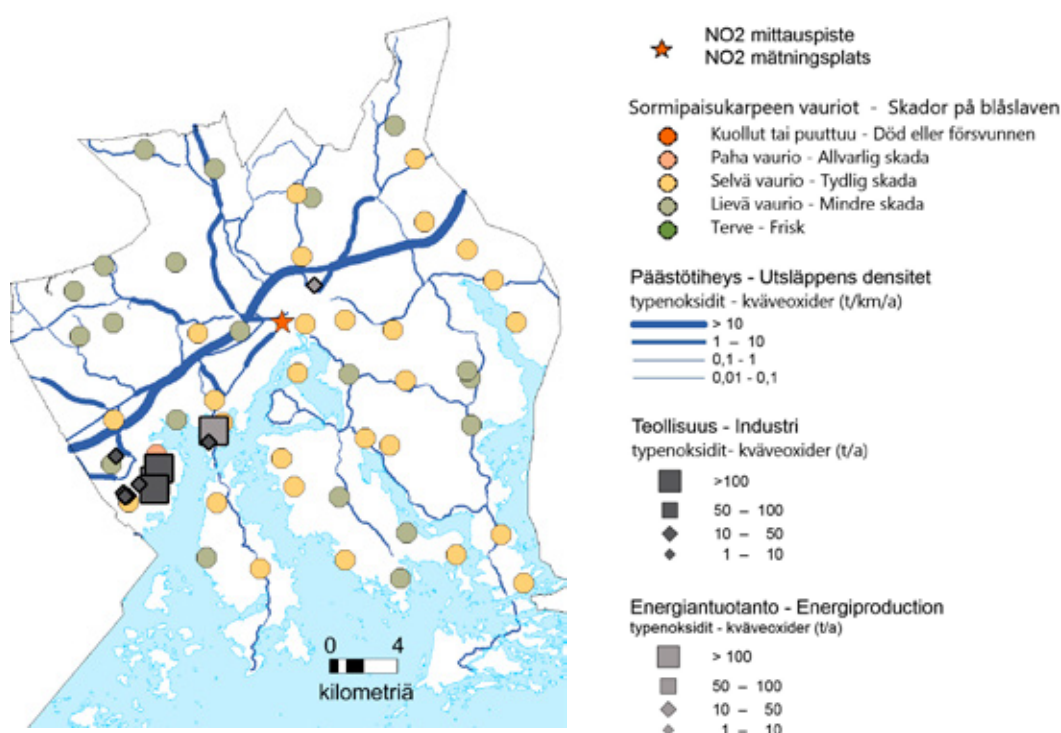
Katupölyn haittoja on torjuttu kunnossapidon toimenpiteitä tehostamalla. Kaupungin kuntatekniikka on tehnyt yhteistyössä Nordic Envicon Oy:n kanssa katupölyyn liittyviä tutkimuksia ja töiden suunnittelussa on hyödynnetty pääkaupunkiseudun katujen pölyämiseen liittyvää tiedotusta. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on kielletty lehtipuhaltimien käyttö hiekan poistossa. Lisäksi lehtipuhaltimien käyttö on asemakaavoitetuilla alueilla kokonaan kielletty maalilokkuun välisenä aikana.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen läheisyydessä oleva asutus on viime vuosina vähentynyt maakauppojen myötä. Neste Oyj seuraa teolli-

suusalueen ympäristössä rikkidioksidin pitoisuuksia kolmella ja typenoksidien, otsonin sekä pelkistyneiden rikkidihydriidien pitoisuuksia yhdellä mittausasemalla. Vuonna 2015 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkidihydriidien sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2016). Neste Oil Oyj mittasi kesäkuusta 2012 kesäkuuhun 2013 bentseenipitoisuuksia Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä. Pitoisuudet olivat matalia ja alittivat selvästi bentseenille annetun raja-arvon.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella keskimäärin. Jäkälälajisto oli köyhtynyt tai selvästi köyhtynyt erityisesti taajamissa ja teollisuusalueiden lähellä. Selvimät muutokset keskittyivät Porvoon keskustan, Kilpilahden ja Tolkkiten alueille, mutta köyhtyneitä havaintoaloja esiintyi muuallakin laajalti. Vuoteen 2009 verrattuna jäkälän kunto oli heikentynyt. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Borgå

I Borgå finns det på Sköldviks område tung industri samt tillhörande energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, flyktiga organiska föreningar (VOC) och partiklar till luften.

År 2014 var utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar i Borgå betydligt mindre än året innan och utsläppen av partiklar och svaveldioxid låg på ungefär på samma nivå som året innan. Åren 2004–2014 har utsläppen av kväveoxider och partiklar minskat, medan utsläppen av svaveldioxid och VOC-föreningar inte uppvisar några klara trender.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr *Opas puunpolttoon*, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Borgå har man kontinuerligt mätt halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar vid kanten av Krämaretorget längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på samma plats under åren 2004, 2007 och 2011. Dessutom har man åren 2004–2013 mätt kvävedioxidhalterna med en passiv insamlingsmetod på tre platser, varav en dock måste flyttas i början av 2007. Sedan år 2014 har kartläggningen med passiv insamlare endast fortsatt vid mätpunkten vid Krämaretorget vid den livligt trafikerade Alexandersgatan (7 meter från gatukanten, i genomsnitt 18 000 fordon per

dygn). Mätpunkten har angetts på kartan och resultaten visas i tabellen nedan.

I genomsnitt är luftkvaliteten i Borgå ganska bra. Luftkvaliteten är sämst i närheten av huvudgatorna i centrum och i närheten av riksväg 7. Utifrån de kontinuerliga mätningar som gjorts åren 2004, 2007 och 2011 och de årliga mätningarna med passiva insamlare ligger kvävedioxidhalterna klart under gräns- och riktvärdena. Halterna har i de kontinuerliga mätningarna minskat klart sedan år 2004. Vid Krämaretorgets passiva mätpunkt var årsgenomsnittet det samma som året innan. På lång sikt har halterna sjunkit statistiskt signifikant.

Vid de mätningar som gjorts åren 2004, 2007 och 2011 har även halterna av inandningsbara partiklar legat klart under gränsvärdena, medan dygnsriktvärdet däremot överskreds i april 2011, i mars och december 2007 samt i januari, mars och april år 2004. Halterna var höga särskilt under vårens dammsäsong och luftkvaliteten klassificerades tidvis som dålig eller rentav mycket dålig. Överskridningarna berodde främst på att material från sandningssanden och asfalten dammade på gatorna. Årshalterna har sjunkit en aning under tre mätningår.

Olägenheterna som orsakas av gatudammet har bekämpats genom att effektivisera underhållets åtgärder. Stadens kommunalteknik har i samarbete med Nordic Envicon Oy forskat kring gatudammet och i man har i arbetet utnyttjat den information som getts i anknytning till dammandet på gatorna i huvudstadsregionen. I kommunens miljöskyddsföreskrifter är det förbjudet att på det planlagda området använda lövblåsare för att ta bort sand.

Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Utsläppen från industriområdet i Sköldvik försämrar tidvis luftkvaliteten i närområdet. Bosättningen i närheten av industriområdet har under de senaste åren minskat till följd av markaffärer. Neste Oil Abp följer med halterna av svaveldioxid i närheten av industriområdet med tre mätstationer samt halterna av kväveoxider, ozon och reducerade svavelföreningar med en mätstation. År 2015 hölls de uppmätta halterna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	918	29	41	15	853	16			32	0,9
Industri	1797	56	132	49	4509	84	1448		3383	92
Vägtrafik	419	13	14	5	0,5	0,01	724	33	81	2
Vedeldning	32	1	82	30					181	5
Oljeeldning	28	0,9	1	0,4	16	0,3			2	0,05
Totalt	3195	100	270	100	5379	100	2172	33	3678	100

Halterna av kvävedioxid år 2015, µg/m ³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Krämer-torget	19	26	19	18	17	13	13	15	17	20	20	19	18

samt kvävedioxid under gräns- och riktvärdena (Heijari 2016). Neste Oil Abp mätte mellan juni 2012 och juni 2013 bensenhalterna i närområdet kring Sköldviks industriområde. Halterna var låga och underskred klart gränsvärdet för bensen.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Borgås område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Borgå. Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och skadorna på blåslav låg på samma nivå som på undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt.

Däremot var antalet lavararter som är känsliga för luftföroreningar aningen större än på undersökningsområdet i genomsnitt. Lavbeståndet var utarmat eller klart utarmat särskilt i tätorterna och i närheten av industriområden. De tydligaste förändringarna hänförde sig till Borgå centrum, Sköldviks och Tolkis områden, men utarmade observationsytor förekom i stor omfattning även annanstans. Jämfört med år 2009 hade lavarnas skick försämrats. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.14 Raasepori – Raseborg

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	59	16	0,7	0,7	14	53				
Teollisuus	7	2	2	2						
Tieliikenne	243	67	7	8	0,3	1	369	100	45	20
Puunpoltto	31	9	79	88					178	79
Öljylämmitys	21	6	0,9	1	12	46			2	0,7
Yhteensä	361	100	91	100	27	100	369	100	224	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Ekenäs Energi, Björknäs värmecentral	59	0,7	14

Raaseporissa tieliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä ja noin viidenneksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat lähes kokonaan peräisin energiantuotannosta ja öljylämmityksestä. Kotitalouksien puunpoltto on selvästi suurin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde.

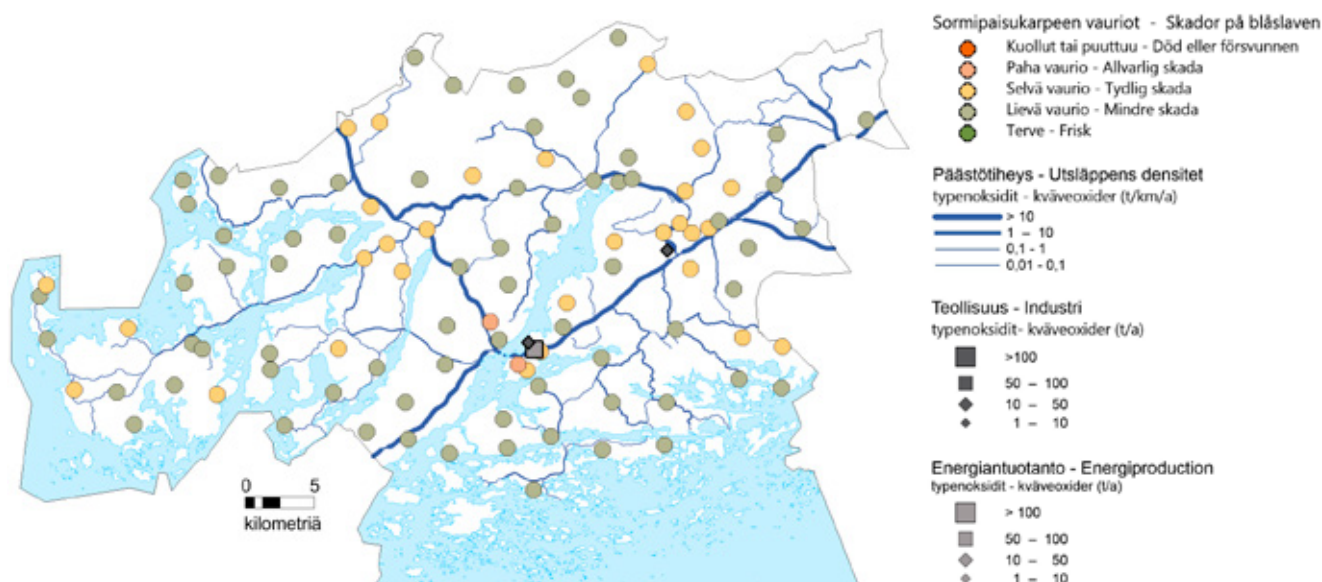
Energiantuotannon typenoksidien päästöt lisääntyivät edellisvuoteen verrattuna, hiukaspäästöt pysyivät ennallaan ja rikkidioksidin päästöt vähentyivät. Pitkällä aikavälillä hiukaspäästöt ovat vähentyneet, typenoksidien ja rikkidioksidin päästöissä ei ole havaittavissa trendiä. Teollisuuden typenoksidien ja hiukkasten päästöt olivat edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä teollisuuden päästöt ovat olleet laskusuunnassa. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeutuneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuonna 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömärien mukaan luokiteltuina.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Raaseporissa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska teiden ja katujen päästötiheydet ovat kohdallisen pienet ja teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähäiset. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Raaseporin näytealoilla. Keskimääräinen sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) suurempi kuin tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila). Ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä puolestaan



oli samalla tasolla. Selvimmat muutokset esiintyivät enimmäkseen taajamien läheisyydessä Tammisaaressa ja Karjaalla sekä Raaseporin eteläosissa. Verrattuna vuoteen 2009 jäkälän kunto oli heikentynyt. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

Raseborg

I Raseborg orsakar vägtrafiken den största andelen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid och cirka en femtedel av utsläppen av flyktiga organiska föreningar. Svaveldioxidutsläppen härstammar nästan i sin helhet från energiproduktion och oljeuppvärmning. Vedeldningen i hushållen är den avsevärt största utsläppskällan för partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC).

Utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen ökade jämfört med året innan, partikelutsläppen var oförändrade och utsläppen av svaveldioxid minskade. På lång sikt har partikelutsläppen minskat, medan utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid inte uppvisar någon trend. Utsläppen av svaveldioxid och partiklar från industrin låg på samma nivå som året innan. På lång sikt har utsläppen från industrin avtagit. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Ut-

vecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	59	16	0,7	0,7	14	53				
Industri	7	2	2	2						
Vägtrafik	243	67	7	8	0,3	1	369	100	45	20
Vedeldning	31	9	79	88					178	79
Oljeeldning	21	6	0,9	1	12	46			2	0,7
Totalt	361	100	91	100	27	100	369	100	224	100

I Raseborg var luftkvaliteten i genomsnitt ganska bra, eftersom utsläppstätheterna för vägar och gator var relativt små och utsläppen från industrin och energiproduktionen var små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Raseborg. De genomsnittliga skadorna på blåslav var aningen mindre och luftrenhetsindexet (IAP) var större än på undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila). Antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var å sin sida på samma nivå. De tydligaste förändringarna förekom främst i närheten av tätorterna i Ekenäs och Karis samt i de södra delarna av Raseborg. Jämfört med år 2009 hade lavarnas skick försämrats. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.15 Sipoo–Sibbo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	20	8								
Teollisuus	2	0,6	0,5	0,7	0,3	3				
Tieliikenne	200	76	6	10	0,3	3	359	100	39	24
Puunpoltto	22	8	56	88					124	76
Öljylämmitys	18	7	0,7	1	10	95			1	0,8
Yhteensä	261	100	63	100	11	100	359	100	164	100

Sipoossa tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat Sipoossa yli 90 % rikkidioksidipäästöistä ja lähes 90 % hiukkaspäästöistä. Puunpoltto on suurin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt olivat samaa tasoa kuin vuotta aiemmin. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeutuneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

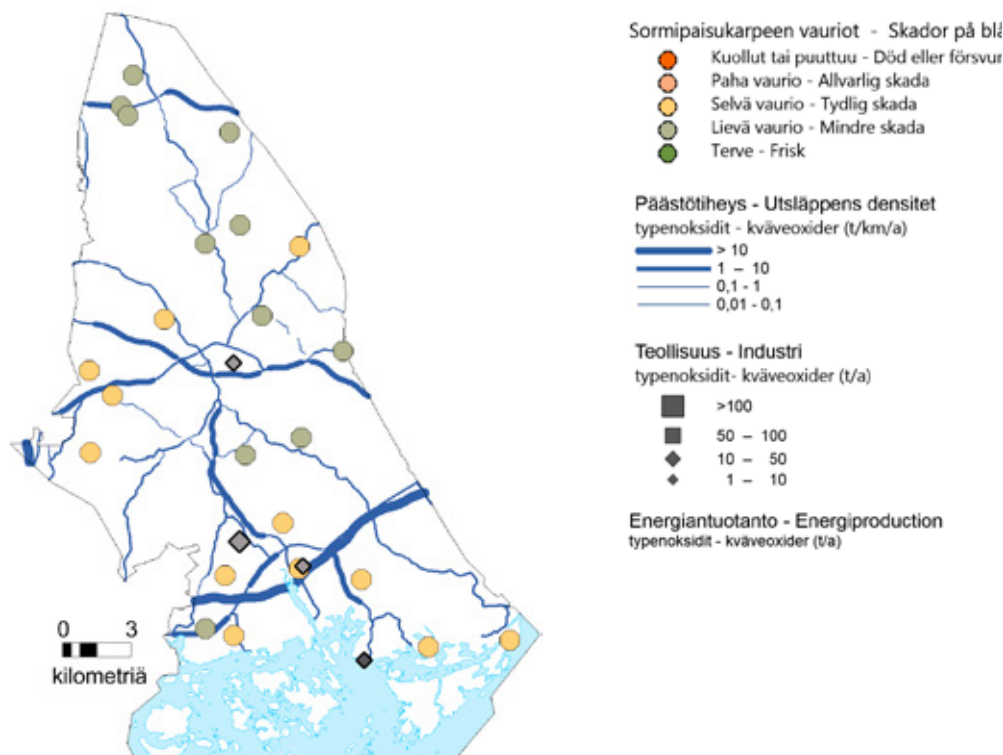
Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Kartakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Puun polton vaikutuksia Sipoon ilmanlaatuun selvitetään bentso(a)pyreenin mittauksin vuonna 2016.

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alue. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Sipoon alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Sipoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuh-
tausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella. Sormipaisukarpeen vaurioaste kasvoi vuoteen 2009 verrattuna ja ilmanpuh-
tausindeksi laski. Lajilukumäärässä sen sijaan ei tapahtunut merkittävää muutosta vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattorisurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Sibbo

I Sibbo är vägtrafiken den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de mycket livligt trafikerade vägarna, det vill säga Borgåleden (riksväg 7) och Lahtis–Helsingfors-motorvägen (riksväg 4) samt Nickby område. Vedeldningen och oljeuppvärmningen står i Sibbo för över 90 % av svaveldioxidutsläppen och för nästan 90 % av partikelutsläppen. Vedeldningen är den största utsläppskällan för flyktiga organiska föreningar (VOC). Utsläppen från energiproduktionen och industrin låg på samma nivå som året innan. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anlägg-

ningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpolttoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I genomsnitt är luftkvaliteten i Sibbo ganska bra. Halterna är högst i närheten av Lahtis–Helsingfors-motorvägen (riksväg 4) och Borgåleden (riksväg 7). Med avseende på exponeringen är viktigare miljöer dock livligt trafikerade områden där människor tillbringar sin tid, det vill säga i Sibbo främst Nickby området. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjärrtransporten påverkar

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	20	8								
Industri	2	0,6	0,5	0,7	0,3	3				
Vägtrafik	200	76	6	10	0,3	3	359	100	39	24
Vedeldning	22	8	56	88					124	76
Oljeeldning	18	7	0,7	1	10	95			1	0,8
Totalt	261	100	63	100	11	100	359	100	164	100

i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Sibbo område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sibbo. Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och skadorna på blåslav låg på samma nivå som på undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt. Däre-

mot var antalet lavar som är känsliga för luftföroreningar aningen större än på undersökningsområdet. Skadorna på blåslav ökade jämfört med år 2009 och luftrenhetsindexet sjönk. I artantalet skedde dock ingen signifikant förändring jämfört med år 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.16 Siuntio – Sjundeå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	41	78	1	6	0,1	3	83	100	11	19
Puunpoltto	8	15	20	93					45	80
Öljylämmitys	4	7	0,2	0,7	2	97			0,3	0,5
Yhteensä	53	100	21	100	2	100	83	100	55	100

Siuntion kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli kantatie 51:n päästöistä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista. Talokohtainen puun pienpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä.

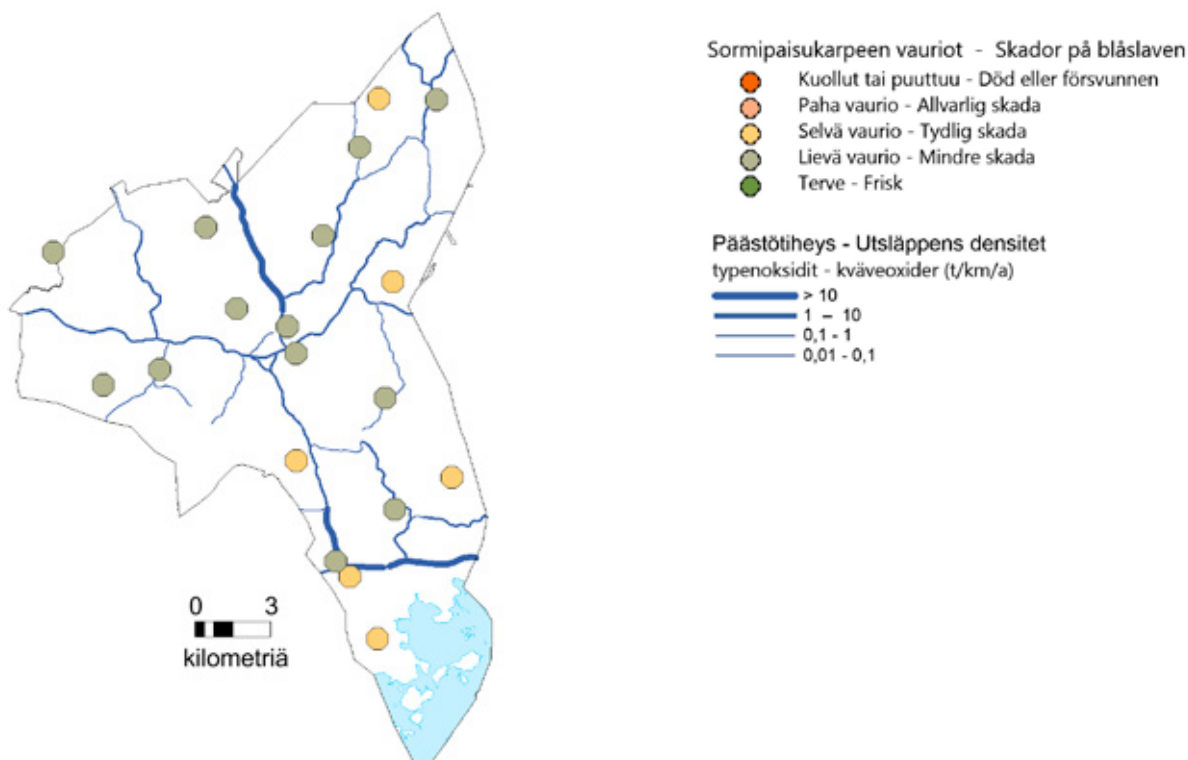
Vuoden 2014 tieliikenteenpäästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy ver-

kosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jätäläin avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Siuntion näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien jätälälajien lukumäärä olivat hieman suurempia kuin koko tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukila) keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ei ollut suurta eroa koko tutkimusalueen keskiarvoon verrattuna. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa tai lajilukumäärässä ei tapahtunut merkittävää muutosta vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



Sjundea

På Sjundea kommuns område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar som skulle ha en nämnvärd inverkan på luftkvaliteten. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av utsläppen från den livligast trafikerade vägen, det vill säga stamväg 51. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1. Vedeldningen i hemmen och oljeuppvärmningen orsakar den största delen av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar.

Vägtrafikens utsläpp till luft år 2014 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.4. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Opas puunpoltoon, som finns på webben på https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Sjundea är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande industri- eller energiproduktionsanläggningar och dessutom är utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna relativt liten. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen. Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon.

Den belastning som luftföroreningarna medför bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sjundea.

Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var aningen större än på undersökningsområdet (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) i genomsnitt. Skadorna på blåslav avvek inte nämnvärt från genomsnittet på hela undersökningsområdet. I skadorna på

blåslav eller artantalet skedde dock ingen signifikant förändring jämfört med år 2009. Resultaten från biotindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägtrafik	41	78	1	6	0,1	3	83	100	11	19
Vedeldning	8	15	20	93					45	80
Oljeeldning	4	7	0,2	0,7	2	97			0,3	0,5
Totalt	53	100	21	100	2	100	83	100	55	100

6.17 Tuusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	13	4								
Teollisuus	9	3	4	6	4	23			4	2
Tieliikenne	260	79	8	11	0,4	2	511	100	64	31
Puunpoltto	24	7	61	82					136	66
Öljylämmitys	21	6	0,9	1	12	75			1	0,7
Yhteensä	327	100	75	100	16	100	511	100	205	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Järvenpääntie	19	22	18	12	13	10	9	13		24	18	21	16

Tuusulassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä tieliikenteen osuus on noin kolmannes. Suurimmat liikennepäästöt aiheuttavat vilkkaimpien teiden eli Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto on merkittävin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja öljylämmitys puolestaan suurin rikkidioksidin päästölähde. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan myös energiantuotannosta ja teollisuudesta, lähinnä asfalttiasemilta.

Energiantuotannon typenoksidipäästöt kasvoivat jonkin verran vuoteen 2013 verrattuna. Vuosina 2004 – 2014 energiantuotannon typenoksidipäästöt ovat kuitenkin vähentyneet. Teollisuudessa typenoksidipäästöt ovat pitkällä aikavälillä hieman vähentyneet ja hiukkaspäästöt pysyneet likimain ennallaan. Rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet selvästi. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkäläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokitel-

tuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittaustasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typpidioksidin pitoisuudet olivat raja- ja ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Pitoisuudet ylittivät vuorokausipitoisuudelle annetun ohjearvon kevään pölykaudella maaliskuussa. Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioiden ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Katujen pölyäminen heikensi ilmanlaadun kuitenkin ajoittain välttäväksi, huonoksi tai jopa erittäin huonoksi.

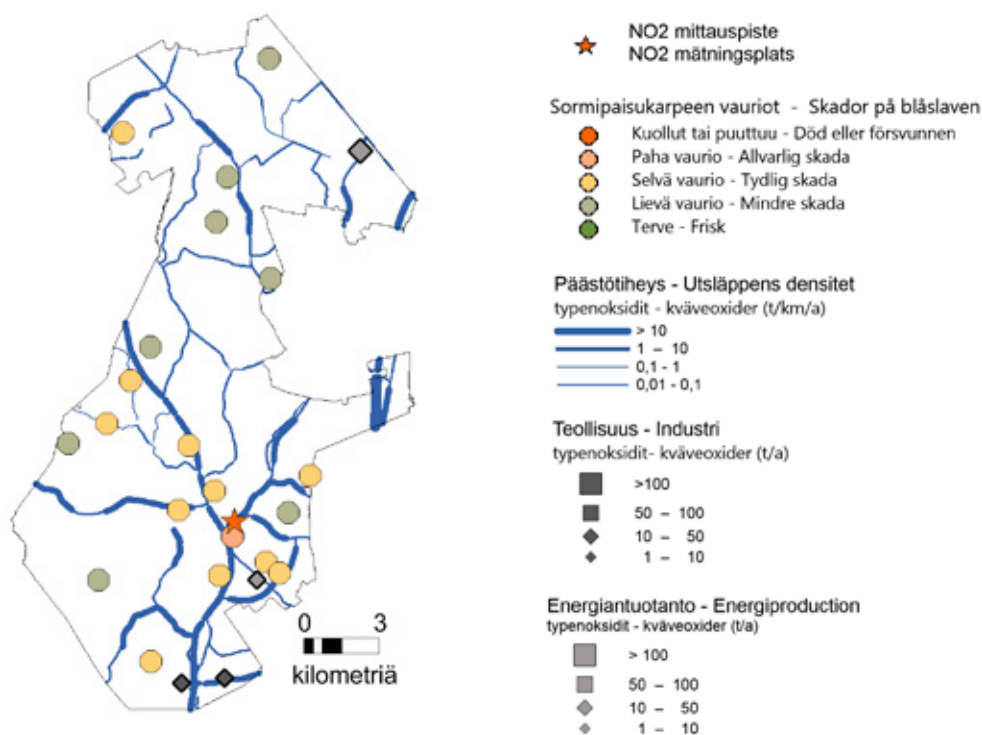
Tuusulassa on mitattu vuosina 2004 - 2013 typpidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, mutta vuoden 2014 alusta mittauksia jatkettiin enää Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 200 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Järvenpääntien varrella mitatut pitoisuudet

olivat selvästi vuosisarja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Vuonna 2015 pitoisuudet olivat Järvenpääntiellä hie-
man edellisvuotta korkeampia, mutta pitkällä aikavä-
lillä pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti melkein
merkittävästi.

Tuusulassa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tuusulanväylän (kanta-
tie 45) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) lä-
heisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja
merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkas-
liikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, Tuusulas-
sa esimerkiksi Hyrylän vilkasliikenteiset alueet. Pää-
kaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen
ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida,
että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pien-
hiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden
2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden ala-
puolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti se-

kä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna
2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot-
sonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin
jäkälien avulla vuonna 2014. Karttakuvassa on esitet-
ty ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaavan sormipai-
sukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla. Sormi-
paisukarve oli keskimäärin vähemmän vaurioitunutta
kuin tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola,
Myrskylä, Pornainen ja Pukkila). Ilmanpuhtausindek-
si (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä
olivat suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin.
Vuoteen 2009 verrattuna sormipaisukarpeen vaurio-
aste oli lisääntynyt ja IAP-indeksin arvo pienentynyt.
Lajilukumäärä ei ollut muuttunut tilastollisesti merkitse-
västi. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia
on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo
ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



6.18 Vihti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	24	7	0,5	1	11	56				
Teollisuus	3	1	4,3		0,1	0,4			0,2	0,1
Tieliikenne	264	80	8,4	11	0,4	2	473	100	53	26
Puunpoltto	26	8	66	83					147	73
Öljylämmitys	15	4	0,6	1	8	41			1	0,5
Yhteensä	332	100	80	95	20	100	473	100	202	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2015, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Nummela	24	28	25	19	17	12	12	18	21	23	22	20	20

Vihdissä tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä sen osuus on noin neljännes. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Energiantuotanto ja talokohtainen öljylämmitys aiheuttavat valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästölähde. Energiantuotannon typenoksidipäästöt laskivat vuonna 2014 hieman edellisvuoteen verrattuna, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt lisääntyivät. Vuosina 2004 – 2014 energiantuotannon typenoksidipäästöissä ei ole tapahtunut trendinomaisia muutoksia, hiukkaspäästöt ovat vähentyneet. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2014 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

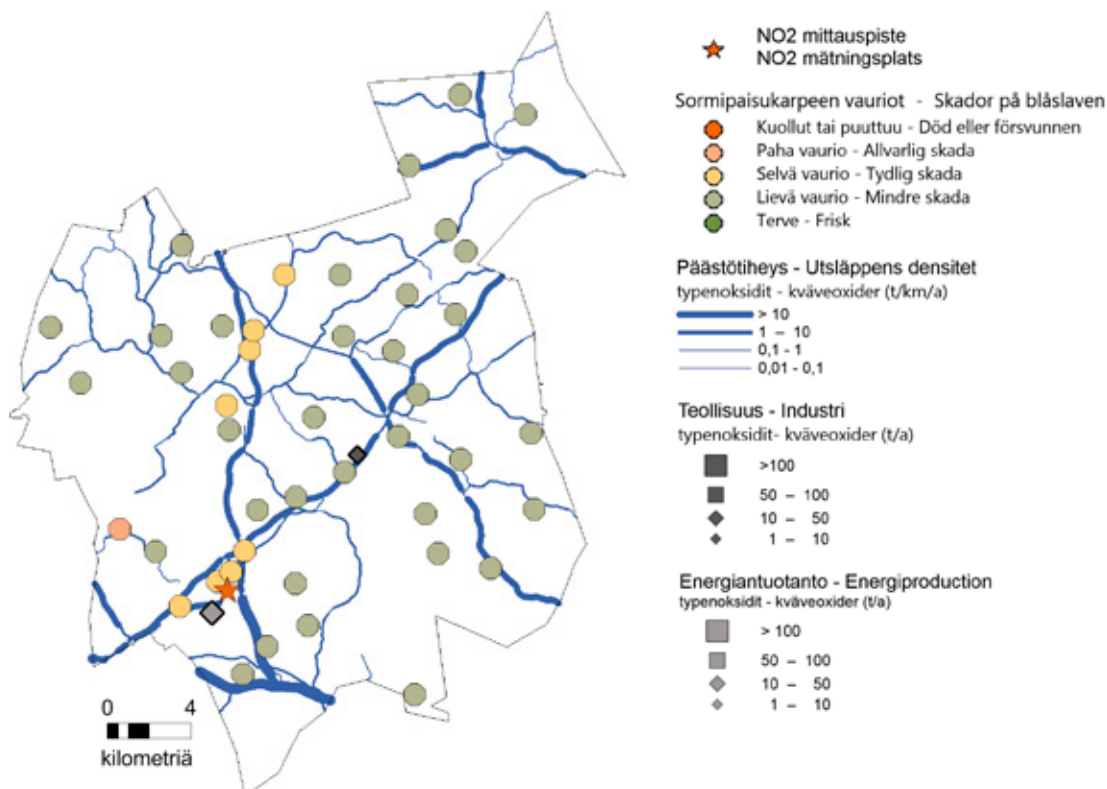
Vihdissä on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuoden 2014 alusta mittauksia jatkettiin enää Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asemantien kiertoliittymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13 800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2015 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Vuosipitoisuus oli vuonna 2015 selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella, mutta edellisvuotta korkeampi. Viimeisten kymmenen vuoden aikana pitoisuuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä trendinomaisia muutoksia.

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2015 sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei

esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Vihdin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin kunnan alueella. Keskimääräien sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) sekä ilmansaasteista kärsivien jäkälien lajilukumäärä hieman suuremmat kuin

tutkimusalueella (Uusimaa, pois lukien Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukila) keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli vuonna 2014 suurempi kuin vuosina 2000, 2004 tai 2009. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat samaa tasoa kuin vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Vuonna 2013 päivitettiin Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma vuosille 2014 – 2018. Vuonna 2015 HSY mittasi ohjelman mukaisesti jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Järvenpäässä ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Järvenpään mittausasema sijaitsi samassa paikassa kuin vuonna 2012. Lohjalla mittauksia tehdään jatkuvasti ja siellä mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa takaisin Nahkurintorille, missä se oli sijainnut myös vuosina 2004 – 2005. Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä karotettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia yhdessä pisteessä/kunta. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia.

Ilmanlaatu

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta -alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2015 tehtyjen mittaus-ten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2015 Järvenpäässä ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä (94 % vuoden tunneista Järvenpäässä ja 98 % Lohjalla). Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (Järvenpäässä noin 3 % ja Lohjalla noin 1 % vuoden tunneista). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä 248 ja Lohjalla 70. Korkeat hiukkaspitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Lohjalla selvästi enemmän kuin vuonna 2014 ja Järvenpäässä selvästi enemmän kuin vuonna 2012, jolloin ilmanlaatua mitattiin samassa pisteessä.

- Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ylittäneet raja-arvoja. Sen sijaan vuorokausiohjearvo ylittyy ainakin suurimpien taajamien vilkasliikenteillä alueilla keväisin katujen pölyämisen vuoksi.

Lisäksi pitoisuudet ovat näillä alueilla suhteellisen korkeita, jos niitä verrataan esim. pääkaupunkiseudun pitoisuuksiin.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2015 ylittyneet Järvenpäässä eivätkä Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10} -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää $50 \mu g/m^3$ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Järvenpäässä näitä ylityksiä mitattiin 20 päivänä ja Lohjalla kymmenenä päivänä. Järvenpäässä ylityksiä oli vähemmän kuin vuonna 2012, Lohjalla puolestaan selvästi enemmän kuin vuonna 2014.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuussa sekä Järvenpäässä että Lohjalla. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Järvenpäässä hieman korkeampi kuin vuonna 2012. Lohjalla vuosipitoisuus oli selvästi matalampi kuin vuonna 2014, vaikka vuorokausipitoisuuden raja-arvotason ylityksiä oli edellisvuotta enemmän. Pitoisuudet ovat vuosina 2009 – 2015 pysyneet lähes muuttumattomina, mutta ne ovat olleet selvästi matalampia kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Pääkaupunkiseudulla toteutettiin vuosina 2011 - 2014 EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka tavoitteena oli löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa (http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf/).

- Pienhiukkasten ($PM_{2.5}$) vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylity. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy ajoittain joko kaukokulkeumien vaikutuksesta tai epäedullisissa säätilanteissa, joissa ilmansaasteiden laimeneminen tai sekoittuminen on heikkoa.
- Polysykliset aromaattiset hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. On kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta tulisijoissa.

Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja myös alle useimpien pääkaupunkiseudulla mitattujen vuosikeskiarvojen, jotka vaihtelivat mitta-asemasta riippuen välillä $4,7 - 9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lohjalla vuosipitoisuus oli alle WHO:n ohjearvon, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi yhtenä päivänä. Pitoisuudet olivat sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla edellisvuotta matalampia.

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Paikallisilla lähteillä kuten liikenteellä ja pienpoltolla on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2015 merkittäviä pienhiukkasten kaukokulkeumatilanteita ei esiintynyt.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksissa on todettu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvon ylittyvän paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun pienpolton vuoksi. Tämän vuoksi aloitettiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus myös muualla Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Loviisassa ja vuonna 2015 Karkkilassa. Loviisassa vuosikeskiarvo oli $0,7$ ja Karkkilassa $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$. Puunpolton vaikutus oli selvästi havaittavissa, ja Karkkilassa mitattu vuosipitoisuus oli tavoitearvon tasolla ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$).

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi tärkeää kiinnittää huomiota puunpolton päästöihin ja huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käytön otto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. Ohjeita löytyy mm. HSY:n verkkosivuilta (<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoilmasta/Sivut/Puunpoltto.aspx> ja https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttosite_A5_verkkoon.pdf).

- Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat terveysperusteisten raja- ja ohjearvojen alapuolella. Typpinoksidien (NO ja NO_2) pitoisuudet ovat kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetun kriittisen tason alapuolella.

Vuonna 2015 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Järvenpäässä että Lohjalla selvästi raja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Järvenpäässä vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. pääkaupunkiseudulla liikenneympäristössä Tikurilassa tai Kallion kaupunkitaustaa edustavalla asemalla. Pitoisuudet eivät ylittäneet myöskään tuntiraja-arvoa tai ohjearvoja.

Vuodesta 2014 alkaen on mitattu passiivikeräinmenetelmällä typpidioksidin pitoisuuksia yhdeksässä kunnassa enää yhdessä pisteessä/kunta. Mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella Masalassa mitatun 9 ja Vihdin Nummelassa mitatun $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Vuonna 2015 vuosipitoisuudet olivat Hyvinkään, Keravan, Nurmijärven, Tuusulan sekä Vihdin mittauspisteissä edellisvuotta korkeampia ja Järvenpään, Kirkkonummen ja Porvoon mittauspisteissä edellisvuoden tasolla. Lohjalla vuosipitoisuus oli matalampi kuin vuonna 2013. (Lohjalta ei saatu vuosikeskiarvoa vuonna 2014 mittauspisteen siirron takia). Vuosina 2004 – 2015 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla ja melkein merkitsevästi Järvenpäässä Sibeliuksenväylän ja Tuusulassa Järvenpääntien mittauspisteissä. Muissa mittauspisteissä ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitseviä trendejä. Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

- Pääkaupunkiseudulla HSY:n mittausasemilla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että otsonin (O_3) pitoisuudet ovat alle vuoden 2010 tavoitearvojen. Sen sijaan sekä terveysvaikutusten että kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät lähes joka vuosi. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta.

Vuonna 2015 otsonipitoisuudet pysyivät sekä vuoden 2010 tavoitearvojen että pitkän ajan tavoitteiden alapuolella.

- Pääkaupunkiseudulla ja Porvoossa tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin pitoisuudet ovat seuranta-alueella matalia eivätkä ylitä raja- tai ohjearvoja.
- Hiilimonoksidin (CO), bentseenin sekä lyijyn (Pb) pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.
- Arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuudet ovat matalia ja tavoitearvojen alapuolella

Bioindikaattoriseuranta

Nab Labs Oy Ambiotica toteutti vuonna 2014 Uudenmaan jätäläkartoituksen, johon osallistuivat Uudenmaan kunnat Askolaa, Myrskylää, Pornaista ja Pukkila lukuun ottamatta. Vuoden 2014 raportissa tutkijat toteavat, että jätälälajisto oli taantunut ja jätälälien kunto huonontunut verrattuna tutkimusvuosiin 2000 ja 2009. Useat jätälälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat kuitenkin vuonna 2004 olleet samalla tasolla kuin vuonna 2014. Suurimmat jätälämuutokset havaittiin vuonna 2014 pääkaupunkiseudulla. Muita lajiston ja jätälälien kunnon osalta selvästi muuttuneita alueita oli Hyvinkään keskustassa, Lohjan taajamissa, Inkoon pohjoisosassa, Tammisaareissa ja Porvoossa sekä nelostien ympäristössä. Lajistoltaan luonnontilaisimmat alueet olivat melko pieniä ja ne sijaitsivat hajallaan tausta-alueilla Lohjalla, Inkoon saaristossa, Nurmijärvellä, Hyvinkäällä, Mäntsälässä, Vihdissä sekä Porvoossa ja Loviisassa.

Päästöt

Päästökartoituksissa on siirrytty uuteen jaksotukseen käytännön syistä. Siten tässä raportissa esitetyt päästötiedot ovat vuodelta 2014.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on tieliikenne. Liikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Tieliikenne aiheutti vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, yli 40 % typenoksidipäästöistä ja yli 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli hieman alle 10 prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk.

epäsuoria päästöjä, joita ovat mm. jarruista, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen nostattama katupöly jne. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi vuonna 2014 parisen prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 6 – 9 % vuoteen 2013 verrattuna (VTT 2016). Tiedot tieliikenteen päästöistä on saatu VTT:n LIPASTO-järjestelmästä, joka uudistettiin vuosina 2013 – 2015. Uuden järjestelmän mukaiset päästötiedot on laskettu takautuvasti uudelleen.

Vuonna 2014 teollisuus tuotti yli 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin ja yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä noin viidenneksen typenoksidien ja hiukkasten päästöistä. Vuoteen 2013 verrattuna teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät lähes 40 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lähes 20 %. Hiukkaspäästöt vähenivät noin viisi ja rikkidioksidipäästöt noin kolme prosenttia.

Energiantuotannon osuus seuranta-alueen typenoksi- ja rikkidioksidipäästöistä oli vuonna 2014 hieman alle neljänneksen ja hiukkaspäästöistä hieman alle 10 %. Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Pitkällä aikavälillä Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen tuotanto ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen energiantuotannon päästöissä. Laitos lopetti toimintansa vuoden 2014 alussa, ja tuotanto jäi vähäiseksi. Energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät noin neljänneksin, rikkidioksidipäästöt noin 30 % ja hiukkaspäästöt hieman yli 10 % edellisvuoteen verrattuna.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien päästöt vähenivät 18 %, hiukkasten päästöt 6, rikkidioksidin päästöt 13 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 16 % vuoteen 2013 verrattuna. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen lasku oli pääosin seurausta Inkoon voimalaitoksen toiminnan päättymisestä helmikuussa 2014. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku aiheutui pääosin Sköldvikin teollisuusalueen päästöjen vähenemisestä.

Vuosina 2004 – 2014 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus. Inkoon voimalaitoksen

tuotanto on vaihdellut vuosittain huomattavasti ja sillä on ollut suurin vaikutus typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen vaihteluun. Hiukkasten päästöt vähenivät huomattavasti, kun FNSteel:n Korverharin terästehdas lopetti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku on suurimmaksi osaksi seurausta Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. Tieliikenteen kaikkien päästökomponenttien päästöt ovat tasaisesti laskeneet, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen.

Uudenmaan seuranta-alueella puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton päästöarvio on tehty viimeksi vuonna 2010. Puunpolton osuus seuranta-alueen hiukkaspäästöistä oli vuonna 2014 yli 60 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt yli 30 % kokonaispäästöistä. Hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat suuremmat kuin esim. liikenteen vastaavat päästöt. Puunpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole käytettävissä päästöarviota. Typenoksidien päästöistä puunpolton osuus on vähäinen, alle viisi prosenttia. Öljylämmityksen osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni.

7 Slutsatser och sammanfattning

År 2013 uppdaterade NTM-centralen i Nyland sitt uppföljningsprogram för luftkvaliteten på uppföljningsområdet för åren 2014–2108. År 2015 mätte HRM i enlighet med programmet kontinuerligt halterna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Träskända och på en mätstation som representerar stadsbakgrund i Lojo. Mätstationen i Träskända var på samma plats som år 2012. I Lojo görs mätningarna fortlöpande och där flyttades mätstationen i början av 2009 tillbaka till Garvartorget, där den hade varit placerad även åren 2004–2005. I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis kartlades halterna av kvävedioxid med passiva insamlare i en punkt per kommun. För bedömningen av luftkvaliteten i området utnyttjades även resultaten från HRM:s luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen.

Luftkvalitet

Baserat på de mätningar som gjorts på NTM-centralen i Nylands uppföljningsområde och i huvudstadsregionen år 2015 samt tidigare uppföljningar kan följande konstateras

- Luftkvaliteten i Nyland är i huvudsak bra eller tillfredsställande.

Baserat på luftkvalitetsindexet var luftkvaliteten år 2015 mestadels god eller tillfredsställande i Träskända och Lojo (94 % av timmarna i Träskända och 98 % i Lojo). Nöjaktigt klassificerades luftkvaliteten tämligen sällan (cirka 3 % av årets timmar i Träskända och 1 % i Lojo). Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet fanns det 248 i Träskända och 70 i Lojo. Orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet var höga partikelhalter. I Lojo förekom det klart fler timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet jämfört med föregående år. I Träskända förekom det klart fler timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet än år 2012, när luftkvaliteten mättes på samma punkt.

- Halterna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) överskrider inte gränsvärdena på uppföljningsområdet för Nylands NTM-central. Däremot överskrider dygnsriktvärdet åtminstone på de största tätorternas livligt trafikerade områden om våarna på grund av gatudammet. Dessutom är halterna på

dess områden relativt höga när man jämför dem mot till exempel halterna i huvudstadsregionen.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2015 i varken Träskända eller Lojo. Mest kritisk är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskrider om dygnsmedelvärdet för PM_{10} -halten överskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under minst 36 dagar under året. I Träskända uppmättes sådana överskridningar under 20 dagar och i Lojo under tio dagar. I Träskända förekom det färre överskridningar än år 2012, och i Lojo klart mer än år 2014.

Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i mars både i Träskända och Lojo. I Träskända var årshalten av inandningsbara partiklar aningen högre än år 2012. I Lojo var årshalten avsevärt lägre än år 2014. Under åren 2009–2015 har halterna varit nästintill oförändrade, men lägre än åren 2004 eller 2005, när mätstationen var belägen på samma plats.

I tätorterna borde man fästa vikt vid en minskning av halterna av de inandningsbara partiklarna. I huvudstadsregionen genomfördes åren 2011–2014 Redustforskningsprojektet som ingår i EU:s Life+-program och som syftade till att hitta de bästa metoderna för vinterunderhåll för att man skulle kunna minska mängden gatudamm samt underlätta ibrutagandet av dessa metoder (http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf).

- Gränsvärdet för årshalten av finpartiklar ($PM_{2.5}$) överskrider inte. Däremot överskrider gränsvärdet som Världshälsoorganisationen (WHO) har gett för dygns halten tidvis antingen till följd av fjärrtransport eller i ogynnsamma väderleksförhållanden, där spädningen eller blandningen av luftföroreningar är svag.
- Det finns för tillfället för lite information om halterna av polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Det är dock möjligt att målvärdet för benzo(a)pyren överskrider på tätt bebyggda småhusområden där man eldar mycket ved i eldstäderna.

I Lojo var årsgenomsnittet av halterna av finpartiklar $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket ligger klart under årsgränsvärdet ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och även under de flesta årsgenomsnitt som uppmätts i huvudstadsregionen, som varierade mellan 4,7–9,5

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ beroende på mätstation. Världshälsoorganisationen WHO har gett riktvärdet $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för årshalten och riktvärdet $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för dygnsalten. I Lojo låg årshalten under WHO:s riktvärde, medan WHO:s dygnsriktvärde överskreds en dag. Halterna var lägre både i Lojo och huvudstadsregionen än året innan.

Fjärrtransporten har den största inverkan på halterna av små partiklar på området för Nylands NTM-central. De lokala källorna, såsom trafiken och vedeldning har en mindre inverkan. Styrkan och varaktigheten på fjärrtransporten varierar årligen. År 2015 förekom det inga betydande fjärrtransporter av finpartiklar.

Vid vedeldning uppkommer det utsläpp som är hälsoskadliga: små partiklar, os samt organiska föreningar. De luftföroreningar som uppkommer när man eldar ved kan medföra betydande hälsoolägenheter särskilt vid väderlek som är besvärlig med tanke på spädning och blandning och då röken hänger kvar över bostadsområdena. Dålig förbränning orsakar mer hälsoskadliga små partiklar än bra förbränningssätt. Vid de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen har det konstaterats att gränsvärdet för benso(a)pyren som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena ställvis överskrids på tätt bebyggda småhusområden på grund av vedeldning. Till följd av detta påbörjades kartläggningen av benso(a)pyren år 2014 även på andra bostadsområden i Nyland. År 2014 utfördes mätningar i Lovisa och år 2015 i Högfors. I Lovisa var årsgenomsnittet 0,7 och i Högfors $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$. Konsekvensen av vedeldning kunde klart skönjas, och i Högfors tangerade den uppmätta halten målvärdet ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$).

Man bör främja trä och andra förnybara energikällor av klimatskäl, och av samma orsak borde samhällsstrukturen göras tätare. Därför är det viktigt att fästa vikt vid utsläppen från vedeldningen och sörja för att luftkvaliteten i bostadsområdena inte försämras. Utveckling och ibruktage av eldstäder med mindre utsläpp, standarder och annan reglering samt anvisningar för korrekta sätt att förvara och förbränna trä är metoder som minskar skadorna av vedeldningen. Anvisningar finns bland annat på HRM:s webbplats (<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoailmasta/Sivut/Puunpoltto.aspx>

och https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

- Halterna av kvävedioxid (NO_2) ligger under de hälsobaserade gräns- och riktvärdena. Halterna av kväveoxider (NO och NO_2) ligger under den kritiska nivå som angetts för att skydda vegetation och ekosystem.

År 2015 låg årsgenomsnittet av kvävedioxidhalterna såväl i Träskända som Lojo klart under gränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I Lojo var årsgenomsnittet klart lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk. I Träskända var årshalten klart lägre än till exempel i huvudstadsregionen i trafikmiljön i Dickursby eller den station som representerar stadsbakgrund i Berghäll. Halterna överskred inte heller timgränsvärdet eller riktvärdena.

Sedan år 2014 har halterna av kvävedioxid mätts med passiva insamlare i nio kommuner endast i en punkt per kommun. De uppmätta årsgenomsnitten för kvävedioxid varierade från 9 i Masaby i Kyrkslätt till $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Nummela i Vichtis. År 2015 var årshalterna vid mätpunkterna i Hyvinge, Kervo, Nurmijärvi, Tusby samt Vichtis högre än året innan och på samma nivå som året innan vid mätpunkterna i Träskända, Kyrkslätt och Borgå. I Lojo var årshalten lägre än år 2013. (I Lojo kunde inget årsgenomsnitt erhållas år 2014 på grund av att mätpunkten flyttades.) Åren 2004–2015 har halterna minskat statistiskt signifikant vid mätpunkten på Krämaretorget i Borgå och nästan signifikant vid mätpunkterna längs Sibeliussenväylä i Träskända och Järvenpääntie i Tusby. Vid de övriga mätpunkterna har inga statistiskt signifikanta trender kunnat observeras. Flera faktorer, bland annat väderlek, förändringar i ozonhalten, den ökade mängden dieslbilar samt kvävedioxidens ökade andel av utsläppen av dieslbilar påverkar de observerade halterna.

- Baserat på de mätningar som gjorts i huvudstadsregionen på HRM:s mätstationer kan man uppskatta att ozonhalterna (O_3) ligger under målvärdena år 2010. Däremot överskrids de långsiktiga mål som getts på grundval av både hälsoeffekter och vegetationseffekter nästan varje år. De höga ozonhalterna beror i huvudsak på fjärrtransport.

År 2015 hölls ozonhalterna under både målvärdena år 2010 och de långsiktiga målen.

- Utifrån de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen och Borgå kan man uppskatta att halterna av svaveldioxid är låga på uppföljningsområdet och inte överskrider gräns- eller riktvärdena.
- Halterna av kolmonoxid (CO), bensen samt bly (Pb) är låga och överskrider inte gränsvärdena.
- Halterna av arsen (As), kadmium (Cd) och nickel (Ni) är låga och ligger under målvärdena.

Bioindikatoruppföljning

Nab Labs Oy Ambiotica genomförde år 2014 i Nyland en kartläggning av lavar. I kartläggningen deltog de nyländska kommunerna utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila. I rapporten från 2014 konstaterar forskarna att lavbeståndet har minskat och att lavarnas skick har försämrats jämfört med undersökningsåren 2000 och 2009. Flera nyckeltal som beskriver lavarnas skick har dock varit på samma nivå år 2004 som år 2014. De största förändringarna hos lavarnas observerades år 2014 i huvudstadsregionen. Övriga områden där artbeståndet och lavarnas skick klart förändrats var Hyvinge centrum, tätorterna i Lojo, norra Ingå, Ekenäs och Borgå samt området kring väg fyra. De områden som hade det naturligaste artbeståndet var tämligen små och de låg utspridda på bakgrundsområden i Lojo, Ingå skärgård, Nurmijärvi, Hyvinge, Mäntsälä, Vichtis samt Borgå och Lovisa.

Utsläpp

I kartläggningen av utsläpp har man övergått till en periodisering av praktiska skäl. Därigenom är utsläppsinformationen i rapporten från år 2014.

Den främsta utsläppskällan som försämrar luftkvaliteten på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland är vägtrafiken. Utsläppen från trafiken släpps ut på andningshöjd, och därför har de en större inverkan på luftkvaliteten än deras utsläppsandel skulle innebära. År 2014 orsakade vägtrafiken huvudparten av kolmonoxidutsläppen på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland, över 40 % av kväveoxidutsläppen och över 10 % av utsläppen av VOC-föreningar. Av partikelutsläppen på området stod trafiken för lite under 10 %, men detta inkluderar inte så kallade indirekta utsläpp, som härstammar från bland annat bromsar och däck, det gatudamm trafiken lyfter upp och så vidare. De indirekta partikelutsläppen är betydelsefulla med avseende på luftkvaliteten, men det är svårt att bedöma deras omfattning.

Trafikprestationen (=antalet körda kilometer) ökade med ett par procent år 2014 jämfört med året innan. Trots detta minskade utsläppen av kväveoxider, partiklar, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar från trafiken med 6–9 % jämfört med år 2013 (VTT 2016). Uppgifterna om utsläppen från trafiken har tagits ur VTT:s LIPASTO-system, som reformerades åren 2013–2015. Utsläppsinformationen enligt det nya systemet har beräknats om retroaktivt.

År 2014 stod industrin för över 70 % av utsläppen av svaveldioxid och för över hälften av flyktiga organiska föreningar på uppföljningsområdet samt för cirka en femtedel av utsläppen av kväveoxider och partiklar. Jämfört med år 2013 minskade industrins utsläpp av kväveoxider med nästan 40 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar med nästan 20 %. Partikelutsläppen minskade med cirka fem procent och svaveldioxidutsläppen med cirka tre procent.

Energiproduktionen orsakade år 2014 aningen under en fjärdedel av utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid på uppföljningsområdet och aningen under tio procent av partikelutsläppen. Utsläppen från energiproduktionen varierar mycket från år till år beroende på industrins energibehov, tillgången på vattenkraft och elimporten. På lång sikt har Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk i Ingå därigenom haft mycket varierande produktion och utsläpp, vilket även kan ses i de utsläpp som orsakas av energiproduktionen på uppföljningsområdet i Nyland. Verksamheten på anläggningen lades ner i början av 2014, och produktionen var endast liten. Utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen minskade med cirka en fjärdedel, svaveldioxidutsläppen med cirka 30 % och partikelutsläppen en aning över tio procent jämfört med året innan.

De sammanlagda utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen, industrin och vägtrafiken och hamnarna på uppföljningsområdet minskade med 18 %, utsläppen av partiklar med sex, svaveldioxid med 13 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar med 16 % jämfört med år 2013. De minskade utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid berodde främst på att verksamheten på kraftverket i Ingå lades ner i februari 2014. Orsaken till de minskade utsläppen av flyktiga organiska föreningar berodde i huvudsak på att utsläppen från Sköldviks industriområde minskade.

Åren 2004–2014 har utsläppen av olika föroreningar varierat en del från år till år, men de följer en nedåtgående trend. Produktionen vid kraftverket i Ingå har varierat avsevärt från år till år och detta har haft en stor inverkan på variationen i utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid. Partikelutsläppen minskade avsevärt när FNSteel:s stålfabrik i Koverhar lade ner verksamheten år 2012. De minskade utsläppen av flyktiga organiska föreningar beror i huvudsak på att utsläppen från Sköldviks industriområde har minskat. Utsläppen av alla utsläppskomponenter från vägtrafiken har minskat stadigt, vilket för sin del gör att de totala utsläppen minskar.

På uppföljningsområdet i Nyland är utsläppen från vedeldningen en betydande inverkan på luftkvaliteten. Vedeldningens inverkan på andningsluftens kvalitet betonas, eftersom utsläppen kommer ut från låga skorstenar på bostadsområden. En utsläppsbedömning av vedeldningen har senast gjorts år 2010. På uppföljningsområdet utgjorde vedeldningens andel av partikelutsläppen år 2014 över 60 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar över 30 % av de totala utsläppen. Utsläppen av partiklar och organiska föreningar var större än till exempel trafikens motsvarande utsläpp. Vedeldningen medför även betydande kolmonoxidutsläpp, men för dessa finns ingen utsläppsbedömning att tillgå. För kväveoxidutsläppens del har vedeldningen en liten andel, under fem procent. Oljeuppvärmningens andel av de totala utsläppen är mycket liten.

Lähteet

- Aarnio, P. & Airola, H. 2013. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2104 -2018. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 11/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu). http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88068/Raportteja_11_2013.pdf?sequence=1
- Airola, H. & Koskentalo, T. 2008. Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen ja pääkaupunkiseudun seuranta-alueilla 2009 – 2013. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2008, 29 s. ISBN 978-952-11-3063-2.
- Heijari, J. 2016. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2015. Neste Oil vuosiraportti HSE-042-15.
- HSY 2012. Opas puunpolttoon. Esite. https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.
- Huuskonen, I., Lehtonen, E., Keskitalo, T. & Laita, M. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattorisuuranta vuonna 2009. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010, 184 s. ISBN 978-952-257-018-5.
- Ilmatieteen laitos 2014 ja 2015. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2014 ja 2015.
- Karvosenoja, N., Tainio, M., Kupiainen, K., Tuomisto, J.T., Kukkonen, J., Johansson M. 2008. Evaluation of the emissions and uncertainties of PM_{2.5} originated from vehicular traffic and domestic wood combustion in Finland. Boreal Environ. Res. 13: 465 – 474.
- Keskitalo, T., Laita, M., Järvisalo, K., Ruuth, J., Toivanen, H. 2015. Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattorisuuranta vuonna 2014. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 109/2015, 145 s. ISBN 978-952-314-348-7.
- Lauren, P. & Lounasheimo J. 2014. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 1990 – 2012. Uudenmaan liiton julkaisuja C 71 - 2014, 70 s. ISBN 978-952-448-383-4.
- Kaski, N., Aarnio, P., Loukkola, K., Portin, H. 2016. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2015. HSY:n julkaisuja 6/2016. 132 s. ISBN 978-952-7146-17-0.
- Malkki, M., Loukkola, K. 2015. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2014. HSY:n julkaisuja 6/2015. 53 s. ISBN 978-952-6604-99-2.
- Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Luoto, T., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Martikainen, J., Vehkamäki, H., Hussein, T. & Kulmala, M. 2006. Pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodit Etelä-Suomessa jaksolla 1999 – 2005. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B2006:18. YTV, Helsinki.
- Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Westphal, D.L., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Vehkamäki, H. & Kulmala, M. 2009. Long-range transport episodes of fine particles in southern Finland during 1999–2007. Atmospheric Environment 43:1255 -1264.
- Salmi T., Määttä A., Anttila P., Ruoho-Airola T. & Amnell T. 2002. Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates –the Exceltemplate application MAKESENS. Ilmanlaadun julkaisuja No. 31. Ilmatieteen laitos, Helsinki.
- Tissari, J. 2008. Fine Particle Emissions from Residential Wood Combustion. PhD thesis, Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 237, Kuopio University, Kuopio.
- Torvelainen, J. 2009. Pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008. Metsätilastotiedote (SVT Maa-, metsä- ja kalatalous) 26/2009. 3 s.
- VTT (2016). LIPASTO. Liikenteen päästöt. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.
- Waldén, J., Hillamo, R., Aurela, M., Mäkelä T. & Laurila, S. 2010. Demonstration of the equivalence of PM_{2.5} and PM₁₀ measurement methods in Helsinki 2007–2008. Ilmatieteen laitos. Studies No. 3 STU-3. 978-951-697-726-6 s. 104
- Westerholm, H. 2013. Ympäristövaikutusten tarkkailu. Ilman bentseenipitoisuuden mittaaminen Kilpilahden alueella vuosina 2012 – 2013. Neste Oil tutkimusraportti HSE-035-13.
- WHO 2006. Air Quality Guidelines: Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. World Health Organization. 22 pp. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf.

Liitteet

Liite 1. Päästöt

Taulukko 1. Energiantuotannon päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2014.

Tabell 1. Utsläppen från energiproduktion (ton/år) åren 2004 - 2014.

TYPEN OKSIDIT (NO _x /NO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	83	83	80	91	89	80	116	108	82	67	66
Hyvinkää	213	211	209	180	41	62	52	32	36	18	14
Inkoo	3163	54	3246	1575	122	201	1679	1624	360	1294	26
Järvenpää	98	90	80	94	75	108	122	39	35	88	139
Karkkila	20	22	25	26	30	33	36	33	26	32	25
Kerava	130	119	148	120	137	156	231	190	204	177	201
Kirkkonummi	130	129	123	86	82	122	93	97	105	141	134
Lapinjärvi											
Lohja	557	600	606	595	639	562	642	585	592	548	598
Loviisa	15	14	42	43	52	36	16	16	30	16	21
Mäntsälä	12	12	14	14	14	18	20	16	18	17	18
Nurmijärvi	87	98	83	77	90	103	117	104	108	89	85
Porvoo	1129	1007	1369	1289	1309	1264	1286	1115	780	606	918
Raasepori	24	33	32	32	36	79	54	44	52	48	59
Sipoo	28	19	30	26	28	23	29	24	21	20	20
Siuntio											
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	40	14	9	13
Vihti			13	8	10	24	29	26	13	29	24
Yhteensä	5722	2528	6138	4291	2795	2925	4577	4092	2475	3200	2363

RIKIN OKSIDIT (SO _x /SO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	209	208	202	223	211	199	111	84	104	59	24
Hyvinkää	6	5	11	11	3	44	29	10	14	3	12
Inkoo	2619	83	2782	1977	155	205	1376	1423	283	864	34
Järvenpää	55	65	30	20	6	24	45	3	3	13	14
Karkkila	34	37	43	46	52	57	63	62	51	59	42
Kerava	28	10	29	55	35	74	119	48	47	42	58
Kirkkonummi	330	331	331	342	319	282	299	338	238	251	242
Lapinjärvi											
Lohja	366	291	322	297	315	410	324	302	320	213	135
Loviisa	0,6	0,5	19	10	20	26	0,5	0,5	0,8	0,4	0,5
Mäntsälä	7	5	7	8	9	9	8				
Nurmijärvi	50	58	56	38	22	23	33	29	34	26	21
Porvoo	3579	2924	2391	1992	1421	1108	1279	1191	592	535	853
Raasepori	9	30	29	19	24	41	23	18	18	21	14
Sipoo	0,04	0,04	0,1	0,04	0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,03	
Siuntio											
Tuusula	0,4	0,1	1			3					
Vihti				4	8	5	15	8	8	5	11
Yhteensä	7291	4048	6253	5042	2600	2508	3725	3516	1712	2091	1460

HIUKKASET (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	24	24	23	23	23	16	45	44	8	5	4
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	1	0,5	0,8	0,2	0,5
Inkoo	193	4	202	72	3	10	58	81	23	33	0,9
Järvenpää	3	8	4	2	0,6	2	4	0,4	0,1	0,3	0,0
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	7	6	7	4
Kerava	1	0,6	1	3	3	7	6	9	11	7	1
Kirkkonummi	5	6	6	13	13	15	13	13	9	14	14
Lapinjärvi											
Lohja	27	21	20	23	31	50	28	28	25	39	48
Loviisa	0,1	0,04	6	6	7	10	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03
Mäntsälä	0,6	0,5	2	1	1	0,7	0,6				
Nurmijärvi	7	8	15	13	30	34	36	26	21	4	5
Porvoo	135	136	122	119	69	60	60	51	32	27	41
Raasepori	6	8	7	9	11	2	0,6	1	1	1	0,7
Sipoo											
Siuntio											
Tuusula	0,2	0,0	0,1			0,2					
Vihti			8	15	15	11	12	12	5	0,4	0,5
Yhteensä	408	223	424	307	213	227	273	272	143	138	120

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko											
Hyvinkää											
Inkoo	53			0,03	0,1	4	31	33	7	27	0,4
Järvenpää										2	3
Karkkila											
Kerava											
Kirkkonummi											
Lapinjärvi											
Lohja		12	14	13	14	9	10	12	10	10	7
Loviisa											
Mäntsälä											
Nurmijärvi											
Porvoo	32	32	33	37	33	37	52	34	32	24	32
Raasepori											
Sipoo											
Siuntio											
Tuusula											
Vihti											
Yhteensä	85	44	47	50	47	50	94	79	49	63	42

Taulukko 2. Teollisuuden päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2014.
 Tabell 2. Utsläppen från industri (ton/år) åren 2004 - 2014.

TYPEN OKSIDIT (NOx/NO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	185	112	83	129	93	64	140	151	68	31	30
Hyvinkää	42	25	18	17	15	28	29	71	30	48	51
Inkoo											
Järvenpää											
Karkkila	2	3	3	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8
Kerava										0,4	0,0
Kirkkonummi	23	24	26	24	23	14	18	17	37	38	17
Lapinjärvi	18										
Lohja	121	124	120	124	107	111	108	128	64	128	84
Loviisa				1	0,8	0,3	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6
Mäntsälä		11	12	7	3	3	2	3	3	0,6	0,3
Nurmijärvi	2	2	1	4	4	4	4	4	5	3	1
Porvoo	3222	2464	2782	3035	2933	2929	2311	2253	2331	2939	1797
Raasepori	14	13	14	11	6	6	8	7	7	6	7
Sipoo	5	4	2	2	7	5	4	4	2	2	2
Siuntio											
Tuusula	13	16	11	15	9	7	7	4	9	10	9
Vihti	2	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3
Yhteensä	3650	2801	3076	3373	3206	3174	2636	2648	2560	3209	2002

RIKIN OKSIDIT (SOx/SO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	415	258	288	332	336	214	290	273	109	5	5
Hyvinkää	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6						
Inkoo											
Järvenpää											
Karkkila	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Kerava											
Kirkkonummi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lapinjärvi	8										
Lohja	9	23	4	3	4	5	10	5	4	1	1
Loviisa				0,0	0,0	0,0	0,0				
Mäntsälä											
Nurmijärvi	10	11	5	10	10	9	11	11	12	8	3
Porvoo	1961	1970	2184	3402	3902	4389	4505	4392	4741	4653	4518
Raasepori	15	15	16	9	0,4						
Sipoo	8	1	0,2	0,1	2	11	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3
Siuntio											
Tuusula	21	26	19	27	28	22	16	0,4	0,5	1,2	4
Vihti				0,5	0,8	0,4	0,4	0,3	1	0,1	0,2
Yhteensä	2449	2305	2516	3783	4283	4652	4833	4683	4869	4668	4530

HIUKKASET (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	346	345	410	490	537	324	655	397	146	37	26
Hyvinkää	101	72	73	97	87	61	62	56	48	42	52
Inkoo							7				
Järvenpää											
Karkkila	33	11	7	10	6	3	4	3	3	5	5
Kerava											
Kirkkonummi	40	18	28	54	55	70	68	68	70	14	28
Lapinjärvi	2										
Lohja	110	60	42	78	49	29	42	20	23	42	18
Loviisa				0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Mäntsälä											
Nurmijärvi	2	2	0,8	11	1,1	0,6	0,1	0,1	0,6	0,5	0,7
Porvoo	251	313	314	251	203	198	146	105	117	140	134
Raasepori	3	8	5	8	0,9	0,8	1	7	2	1	2
Sipoo	14	13	7	11	6	4	2	2	2	0,5	0,5
Siuntio											
Tuusula	3	4	2	3	1	0,5	0,4	0,3	2	5	4
Vihti				0,4	0,7	0,1		0,04			4
Yhteensä	904	844	888	1013	946	691	988	659	414	288	274

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	133	148	146	154	113	79	94	101	86	53	54
Hyvinkää	86	55	37	74	61	17	12	16	21	24	1
Inkoo											
Järvenpää			16	15	13	10	8	6	5	5	5
Karkkila	94	98	84	76	74	40	40	48	34	28	28
Kerava											6
Kirkkonummi	0,8	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5	1	1	0,7	0,5
Lapinjärvi											
Lohja	39	32	36	36	32	27	31	35	41	36	35
Loviisa	9	9	4	5	5	1					
Mäntsälä											
Nurmijärvi	217	250	248	183	187	149	176	161	123	80	33
Porvoo	3650	3460	3603	4123	3879	3721	5177	3904	3977	4058	3382
Raasepori			0,7								
Sipoo											
Siuntio	10	11	11								
Tuusula	0,4	0,6				1		6	8	3	4
Vihti				25	24	24	28	15	1		0,2
Yhteensä	4240	4063	4186	4691	4388	4070	5566	4293	4298	4311	3547

Taulukko3. Tieliikenteen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2014.
Tabell 3. Utsläppen från vägtrafik (ton/år) åren 2004 - 2014.

TYPEN OKSIDIT (NOx/NO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	103	98	92	87	80	69	66	63	59	55	51
Hyvinkää	662	632	591	553	505	442	420	394	369	345	335
Inkoo	123	117	109	102	92	81	76	70	65	65	61
Järvenpää	334	317	296	277	254	226	215	202	191	182	174
Karkkila	142	136	127	118	108	95	90	84	79	76	71
Kerava	405	386	360	337	308	272	258	242	227	214	202
Kirkkonummi	521	496	461	428	389	343	321	298	278	260	246
Lapinjärvi	113	108	102	95	86	74	70	65	60	56	52
Lohja	977	932	872	814	743	649	615	575	537	499	460
Loviisa	501	479	450	421	384	331	314	294	274	255	256
Mäntsälä	808	772	722	672	611	531	499	463	430	397	366
Nurmijärvi	766	730	680	632	575	503	472	439	408	384	370
Porvoo	883	842	788	735	672	588	557	521	487	452	419
Raasepori	498	476	446	417	381	332	316	297	278	259	243
Sipoo	433	413	385	358	325	284	267	248	230	214	200
Siuntio	88	84	78	72	65	58	54	50	46	44	41
Tuusula	579	550	512	476	433	380	357	332	310	280	260
Vihti	574	547	509	474	430	376	353	328	305	281	264
Yhteensä	8509	8115	7579	7066	6441	5633	5318	4966	4635	4317	4073

RIKIN OKSIDIT (SOx/SO ₂) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hyvinkää	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Inkoo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Järvenpää	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Karkkila	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kerava	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Kirkkonummi	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Lapinjärvi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lohja	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6
Loviisa	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Mäntsälä	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
Nurmijärvi	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
Porvoo	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5
Raasepori	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Sipoo	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Siuntio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tuusula	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Vihti	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Yhteensä	9	7	7	8	7	7	7	7	7	5	5

HIUKKASET (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
Hyvinkää	29	27	25	23	20	18	16	15	13	12	11
Inkoo	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
Järvenpää	16	15	13	12	11	10	9	8	7	7	6
Karkkila	6	6	5	5	4	4	3	3	3	3	2
Kerava	19	17	16	15	13	11	11	10	9	8	7
Kirkkonummi	21	19	18	16	14	13	12	10	9	9	8
Lapinjärvi	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
Lohja	41	38	35	32	28	25	23	20	18	17	15
Loviisa	20	19	17	15	14	12	11	10	9	8	8
Mäntsälä	33	31	28	26	23	20	18	16	15	14	12
Nurmijärvi	31	29	26	24	21	19	17	15	14	13	12
Porvoo	38	35	32	30	26	23	21	19	17	16	14
Raasepori	21	19	17	16	14	12	11	10	9	8	7
Sipoo	17	16	15	13	12	10	10	9	8	7	6
Siuntio	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1
Tuusula	22	21	19	17	15	13	12	11	10	9	8
Vihti	23	21	19	18	16	14	12	11	10	9	8
Yhteensä	353	328	301	274	242	212	194	175	158	145	133

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	39	35	31	28	24	21	18	16	14	12	11
Hyvinkää	236	211	185	164	141	122	107	95	82	73	67
Inkoo	39	35	30	27	23	20	18	16	13	12	11
Järvenpää	169	151	133	118	102	89	78	70	60	54	49
Karkkila	50	45	39	35	30	26	23	20	17	15	14
Kerava	164	146	128	114	98	85	75	67	57	52	47
Kirkkonummi	215	193	170	151	130	113	100	89	76	69	62
Lapinjärvi	27	24	21	18	16	14	12	10	9	8	7
Lohja	308	274	239	211	181	156	137	121	103	92	83
Loviisa	125	111	97	85	73	63	55	48	41	37	35
Mäntsälä	203	181	158	139	119	102	90	79	67	61	55
Nurmijärvi	261	233	205	181	156	136	120	106	91	82	76
Porvoo	295	262	230	203	174	150	132	117	100	89	81
Raasepori	164	146	128	113	97	84	74	65	56	49	45
Sipoo	138	123	108	95	82	71	62	55	47	42	39
Siuntio	37	34	29	26	23	20	17	15	13	12	11
Tuusula	223	200	176	156	134	117	103	92	79	70	64
Vihti	189	169	148	131	113	98	86	76	66	59	53
Yhteensä	2884	2571	2254	1994	1714	1487	1308	1157	993	889	808

HIILIMONOKSIDI (CO)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko	277	251	223	199	173	151	135	122	105	92	84
Hyvinkää	1812	1636	1450	1299	1124	986	880	788	678	616	575
Inkoo	307	277	245	219	190	166	148	133	114	107	101
Järvenpää	1202	1084	959	857	740	648	577	516	443	404	374
Karkkila	357	322	285	256	221	194	174	156	134	125	115
Kerava	1260	1136	1007	901	778	682	608	544	467	430	398
Kirkkonummi	1622	1461	1290	1152	995	872	775	691	593	546	519
Lapinjärvi	221	200	177	159	138	121	109	97	84	77	70
Lohja	2384	2154	1910	1712	1481	1300	1163	1042	896	822	754
Loviisa	969	877	779	701	608	534	480	431	373	340	331
Mäntsälä	1827	1651	1463	1312	1135	997	892	798	686	640	593
Nurmijärvi	2098	1892	1673	1496	1293	1134	1010	902	774	713	676
Porvoo	2290	2068	1833	1643	1421	1247	1114	997	858	783	724
Raasepori	1163	1051	932	836	725	635	569	510	441	398	369
Sipoo	1125	1015	898	803	694	609	543	485	417	383	359
Siuntio	270	243	215	192	166	145	129	115	98	90	83
Tuusula	1649	1486	1313	1173	1014	888	791	706	606	552	511
Vihti	1500	1352	1196	1070	925	811	723	646	555	505	473
Yhteensä	22334	20157	17849	15981	13820	12123	10822	9679	8322	7622	7109

Taulukko 4. Satamien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2014.
 Tabell 4. Utsläppen från hamnar (ton/år) åren 2004 - 2014.

TYPEN OKSIDIT (NOx/NO ₂)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hanko		619	658	559	589	440	509	578	549	541	791
Inkoo				3	17	14	14	13	13	14	10
Kirkkonummi										26	21
Loviisa					8	35	43	44	47	46	41
Yhteensä		619	658	562	613	489	566	635	609	626	864
RIKIN OKSIDIT (SOx/SO ₂)											
Hanko		215	250	187	198	147	174	192	184	184	40
Inkoo				1	2	2	1	0,9	1	1	1
Kirkkonummi										7	6
Loviisa					3	3	2	2	2	2	2
Yhteensä		215	250	188	203	152	177	194	187	194	49

HIUKKASET											
Hanko		16	13	16	16	12	14	17	15	10	20
Inkoo											
Kirkkonummi										1	0,6
Loviisa					1	0,9	1	0,9	2	1	1
Yhteensä		16	13	16	17	13	15	17	18	12	22

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET)											
Hanko		24	20	24	25	19	21	26	24	15	30
Inkoo											
Kirkkonummi										2	1
Loviisa											
Yhteensä		24	20	24	25	19	21	26	24	17	31

HIILIMONOKSIDI (CO)											
Hanko		81	52	86	89	67	73	92	84	77	82
Inkoo											
Kirkkonummi										8	4
Loviisa					36	4	5	6	8	7	7
Yhteensä		81	52	86	125	71	78	99	92	93	92

Liite 2. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2015.

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot Järvenpäässä ja Lohjalla vuonna 2015.

Tabell 1. Medeltal av koncentrationer av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävemonoxid (NO), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) per månad och per år i Träskända och i Lojo år 2015.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m ³		Typpimonoksidi, µg/m ³		Typpidioksidi, µg/m ³		Pienhiukkaset, µg/m ³
	Järvenpää	Lohja	Järvenpää	Lohja	Järvenpää	Lohja	Lohja
1	10	5	10	2	16	9	4,1
2	19	11	11	2	20	10	6,8
3	84	38	15	3	20	13	9,5
4	18	10	5	2	11	6	4,9
5	12	6	4	0	11	6	3,1
6	12	3	4	1	9	5	1,6
7	12	4	4	1	9	5	2,5
8	15	9	6	1	14	6	4,6
9	12	7	9	2	15	9	4,2
10	21	7	28	5	22	12	4,6
11	19	6	16	4	18	10	4,5
12	19	6	10	3	15	8	3,4
vuosi	21	9	10	2	15	8	4,5

Hengitettävien hiukkasten vuorokausihaarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Typpidioksidin vuorokausihaarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Dygnriktvärdet för inandningsbara partiklar är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Dygnriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Taulukko2. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typpidioksidin (NO₂) vuorokausihaarvoon verrannolliset pitoisuudet Järvenpäässä ja Lohjalla vuonna 2015.

Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med dygnriktvärdet i Träskända och i Lojo år 2015.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m ³		Typpidioksidi, µg/m ³	
	Järvenpää	Lohja	Järvenpää	Lohja
1	15	11	26	19
2	65	22	35	24
3	320	156	57	37
4	41	17	18	13
5	20	10	16	15
6	18	8	17	8
7	23	8	18	11
8	23	17	21	11
9	21	14	23	14
10	50	14	42	23
11	68	13	35	27
12	46	13	34	27

Hengitettävien hiukkasten vuorokausihaarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Typpidioksidin vuorokausihaarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Dygnriktvärdet för inandningsbara partiklar är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Dygnriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Taulukko3. Typpidioksidin (NO₂) tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Järvenpäässä ja Lohjalla vuonna 2015.
 Tabell 3. Halter av kvävedioxid NO₂ som är jämförbara med timmriktvärdet i Träskända och i Lojo år 2015.

Typpidioksidi, µg/m ³		
kk	Järvenpää	Lohja
1	70	42
2	73	37
3	97	59
4	37	27
5	32	27
6	28	16
7	26	22
8	42	25
9	42	31
10	80	61
11	76	51
12	62	51

Typpidioksidin tuntiohjearvo on 150 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.
 Timriktvärdet för kvävedioxid är 150 µg/m³ och man jämför det med 99. procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) mittausten ajallinen edustavuus Järvenpäässä ja Lohjalla vuonna 2015.
 Tabell 4. Temporal representativet av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävedioxid NO₂ och finpartiklar (PM_{2,5}) per månad och per år i Träskända och i Lojo år 2015.

	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
	Järvenää	Lohja	Järvenpää	Lohja	Lohja
1	94	100	94	99	100
2	99	100	99	99	100
3	100	100	99	99	100
4	100	100	99	99	100
5	100	100	100	99	100
6	100	100	100	100	100
7	99	99	98	100	100
8	100	100	99	100	100
9	100	100	99	100	100
10	93	96	99	100	96
11	100	100	99	99	100
12	88	100	88	100	100

Liite 3. Typpidioksidin (NO₂) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) kuukausikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuonna 2015.

Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland år 2015.

Paikk nro	Hyvinkää	Järven- pää	Kerava	Kirkko- nummi	Lohja	Nurmi- järvi	Porvoo	Tuusula	Vihti
Kk	Hämeen- katu	Sibeliuk- sen väylä	Sibeliuk- sentie	Masala	Lohjan- harjuntie	Klaukkala	Rihkama- tori	Järven- pääntie	Nummela
	HY	JÄ	KE	KN	LO	NU	PO	TU	VI
1	18	14	19	11	21	17	19	19	24
2	24	17	26	15	28	23	26	22	28
3	17	15	22	12	14	21	19	18	25
4	18	13	13	10	19	15	18	12	19
5	15	13	18	9	19	16	17	13	17
6	11	8	12	5	16	11	13	10	12
7	10	7	12	4	15	10	13	9	12
8		12	18	6	17	16	15	13	18
9	13	11	18	7	19	16	17		21
10	20	17	25	9	23	23	20	24	23
11	17	15	22	11	20	22	20	18	22
12	19	13	21	9	21	19	19	21	20
Keski- arvo	17	13	19	9	19	17	18	16	20

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m³.

Årsgränsvärdet är 40 µg/m³.

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2004-2015.
 Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland åren 2004-2015.

			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko	Santalantie	HA1						13						
	Hangonkyläntie	HA2						8						
	Kauppatori	HA3						13						
Hyvinkää	Uudenmaankatu	HY1	20	19	19	19	16	17	18	17	17	16		
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19	18	19	18	16	17
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12	11	11	9		
Järvenpää	Alhotie	JÄ1	18	16	17	16	15	16	18	17	16	16		
	Sibeliuksenväylä	JÄ2	16	15	15	15	14	15	16	14	13	13	13	13
	Vanhankyläntie	JÄ3	14	14	14	13	12	13	15	14	13	13		
Kerava	Ali-Keravan- tie 25	KE1a	29	25	25									
	Ali-Keravantie	KE1b				16	16	17						
	Sibeliuksen- tie	KE1c							20	20	19	20	18	19
	Keskustan kehä	KE2a	24	21	22									
	Kurkelankatu	KE2b				14	12	13						
	Virrenkulma	KE2c							12	12	12	10		
	Kirjaston kenttä	KE3a	19	16	16									
	Porvoontie	KE3b				17	14	16						
	Tuusulantie	KE3c							16	14	13	12		
Kirkkonummi	Puronpolku	KN1a	10	9	11	10	8	9						
	Masala	KN1b							13	11	11	10	9	9
	Vanha Rantatie	KN2	13	9	11	10	9	9	11	11	10	9		
Lohja	Keskusaukio	LO1	16	15	17	16	14	15	17	15	14	14		
	Ojamonharjuntie	LO2	14	13	14	13	12	12	14	13	12	11		
	Mäntynummen koulu	LO3a	17	15	13	12	10							
	Lohjanharjuntie	LO3b						21	25	25	24	23		19
Nurmijärvi	Kirkonkylä	NU1	16	14	15	14	13	15	17	15	15	13		
	Klaukkala	NU2	19	16	18	17	16	17	20	19	18	17	15	17
	Rihkamatori	PO1	26	22	24	23	20	21	23	20	20	19	18	18
	Aleksanterinkatu	PO2	18	18	19	17	15	16	18	17	16	16		
	Tori	PO3a	18	17	19									
	Maunu Eerikinpojankatu	PO3b				16	13	16	16	17	15	15		
Tuusula	Tuusulan väylä	TU1	20	21	22	20	19	21	25	23	22	21		
	Hämeentie	TU2	15	15	15	16	13	14	17	14	15	13		
	Järvenpääntie	TU3	19	19	18	17	16	17	18	18	17	16	15	16
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23	22	20	21	18	20
	Ojakkalantie	VI2a	15	13										
	VT25 risteys	VI2b			18	17	17	18	21	20	19	18		
	Tarvontie	VI3	25	23	25	24	22	24	28	25	23	25		

Liite 4. Säätila

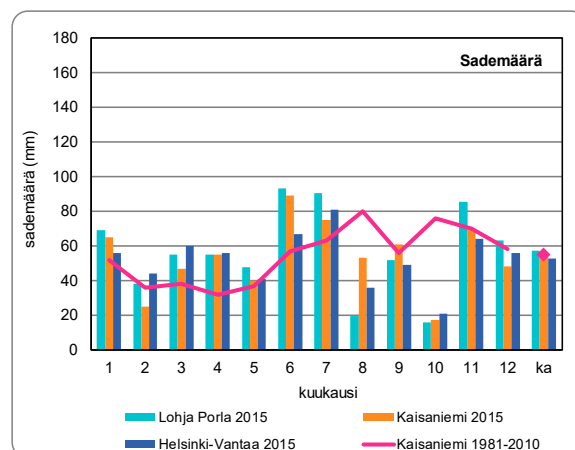
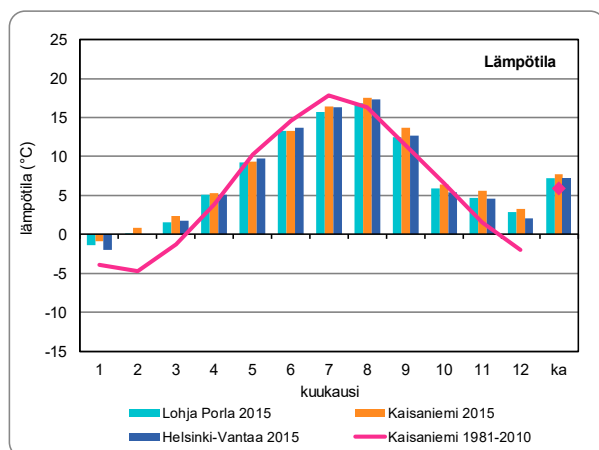
Vuosi 2015 oli ennätysellisen lämmin. Vuoden 2015 keskilämpötila Ilmatieteen laitoksen Helsingin Kaisaniemen mittausasemalla oli 7,8 astetta, joka on noin 1,9 astetta pitkän ajan keskiarvoa eli jaksoa 1981–2010 lämpimämpi. Erityisesti tammi-, helmi- ja maaliskuu sekä marras- ja joulukuu olivat keskimääräistä lämpimämpiä. Alkuvuosi ja kesä olivat keskimääräistä sateisempia, mutta lokakuu oli poikkeuksellisen sateeton.

Vuosi alkoi pääkaupunkiseudulla lumipeitteisenä, mutta talvi oli harvinaisen lauha. Alkuvuonna lämpötila vaihteli nollan molemmin puolin. Toukokuun puolen välin jälkeen ei ollut enää yöpakkasia. Kesäkuu oli kylmäkö ja vasta heinäkuussa lämpötila nousi helle-ajan yläpuolelle. Suurin osa hellepäivistä olikin vas-

ta elokuussa. Kesä-heinäkuu oli sateinen muutamia kauniita jaksoja lukuun ottamatta. Elokuu oli lämpimin kuukausi.

Syyskuussa sateet jatkuivat ja lokakuussa tulivat ensimmäiset pakkaset. Loka-, marras- ja joulukuussa oli kuitenkin vielä lämpimiä päiviä, jolloin lämpötila nousi jopa yli 10 asteeseen. Lokakuussa oli ennätysellisen kuivaa ja aurinkoista. Joulukuu oli Ilmatieteen laitoksen tilastojen valossa maan eteläosassa harvinaisen, paikoin jopa poikkeuksellisen leuto. Lunta satoi vasta joulun jälkeen. (Ilmatieteen laitos 2015)

Vuonna 2015 pääkaupunkiseudun yleisin tuulensuunta oli lounas. Voimakkaita inversiotilanteita ei esiintynyt. Muutamia lieviä inversiotilanteita esiintyi, mutta ne jäivät kestoltaan lyhytaikaisiksi eikä niiden vaikutuksesta syntynyt merkittäviä ilmansaaste-epi-



Kuva 1. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina vuonna 2015 sekä vertailujaksolla 1981-2010 Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä, Helsinki – Vantaan lentokentällä sekä Lohjan Porlassa (Ilmatieteen laitos 2015).

Bild 1. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärden i år 2015, samt under referensperioden 1981-2010 i Meteorologiska Institutets mätningstationer i Kaisaniemi, på Helsingfors – Vanda flygfält och i Porla i Lojo (Ilmatieteen laitos 2015).

Liite 5. Mittausverkon toiminta vuonna 2015

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Järvenpäähän. Lohjalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typen oksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia sekä säätilaa. Järvenpäässä mitattavat komponentit olivat hengitettävät hiukkaset ja typenoksidit.

Kummaltakin mittausasemalta saatiin kaikista mitatuista komponenteista riittävästi tuloksia raja- ja ohjearvoihin vertaamiseksi.

Keräinmenetelmät

Jatkuvatoimisten mittausten lisäksi seurattiin keräinmenetelmällä NO_2 pitoisuuksia Hyvinkäällä, Lohjalla, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Karkkilassa mitattiin PAH-yhdisteitä kerätyistä PM_{10} vuorokausinäytteistä.

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatu tiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Internetissä HSY:n kotisivuilla www.hsy.fi ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämässä Ilmanlaatuportaalissa www.ilmanlaatu.fi.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU-direktiivit edellyttävät, että ilmansaasteiden mittauksessa käytetään referenssimenetelmää tai muuta sellaista menetelmää, joka antaa referenssimenetelmän kanssa yhdenmukaisia tuloksia. HSY käyttää typenoksidien pitoisuusmittauksiin referenssimenetelmiä.

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2015 Uuden-

maan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR ja Grimm 180 analysaattoreita.

Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) ovat verranneet jatkuvatoimisia laitteita referenssimenetelmään, vertailun mukaan FH 62-IR ei tarvitse korjauskerrointa hengitettäville hiukkasille. Grimmin PM_{10} tulokset on korjattu kertoimella 0,82.

Pienhiukkastulosten laskennassa HSY käyttää Ilmatieteen laitoksen laitevertailussa saatua korjausyhtälöitä ($FH62-IR \times 1,35 - 0,73$) ja ($Grimm \times 0,75 - 0,31$) (Waldén ym. 2010). Laitteen omat sisäiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjausta. HSY on myös korjannut takautuvasti kaikki tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien pienhiukkastulokset käyttäen laitevertailun korjausyhtälöitä

PAH-pitoisuudet määritettiin hengitettävien hiukkasten näytteistä, jotka kerättiin μ PNS-referenssikeräimillä. Keräysalustana käytettiin teflonsuodattimia. PAH-yhdisteet määritettiin kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden analysoinnista vastasi Metropolilab Oy.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärittäyksissä käytettiin IVL -tyyppisiä keräimiä. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastasi Metropolilab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

HSY laatii vuosittain mittaus- ja laatusuunnitelman, jonka avulla varmistetaan mittausten standardien mukaisuus. Mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritetään keskeiset laadunvarmennustoimet eri mittausmenetelmille. Mittalaitteet kalibroidaan mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti.

Typenoksidi-, hiilimonoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2011 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauskierroksiin. Osana vertailumittauksia oli mittausaseman ja mittausverkon toiminnan auditointi. Vertailuja on suoritettu aiemmin joulukuussa 2003 ja kesäkuussa 2006. Mittausmenetelmät ja -laitteet 2015

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typen oksidit (NO ja NO _x)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370 /360	Lohja, Järvenpää
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	β-säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Järvenpää
	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sääparametrit: tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpö- tila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika,			
sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja
Typidioksidi (NO ₂)	Keräinmenetelmä	IVL-keräin	
+ laboratorioanalyysi	Lohja, Hyvinkää,		
Järvenpää, Kerava,			
Kirkkonummi, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula, Vihti			
Bentso(a)pyreeni			
+ muita PAH yhdisteitä	Keräinmenetelmä	μPNS-referenssikeräin	
+ laboratorioanalyysi	Karkkila		

Liite 6. Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen = ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.

B(a)P = bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste.

CO = hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu.

CO₂ = hiilidioksidi, kasvihuonekaasu.

Episodi = tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episoditilanteissa typenoksidit ja hiukkaset ovat haittojen kannalta merkittävimpiä. Niiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset ja otsoni aiheuttavat myös silloin tällöin episoditilanteita.

Ilmanlaatuindeksi = ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO ja O₃, joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksillä on jaettu 5 luokkaan; hyvästä erittäin huonoon.

Ilmansaasteet = ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita ilmassa.

Inversio/Maanpintainversio = tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.

KAVL = keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi).

LTO-sykli = Landing and Take Off Cycle; sisältää lentokoneen lento- ja laskeutumisen 0 – 915 metrin korkeudella sekä liikkumisen lentoasema-alueella. Alueellisesti tämä korkeus vastaa 18 kilometrin matkaa koneen laskeutuessa ja 6 kilometrin matkaa koneen noustessa.

Mikrogramma = µg, milligramman tuhannesosa.

Nanogrammaa = ng, milligramman miljoonasosa.

NO = typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu.

NO₂ = typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu.

NO_x = typenoksidit (NO + NO₂, NO₂:ksi laskettuna)

O₃ = otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.

Ohjearvot = kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.

Pintalähde = pieni päästölähde, joka ei ole ympäristölupavelvollinen. Esimerkiksi talokohtainen lämmitys ja muu pienpoltto, työkoneet, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö.

Pistelähde = sijainniltaan pysyvä päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti, tässä ympäristölupavolliset laitokset.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt.

Pitoisuus = epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

$\text{PM}_{2,5}$ = pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle $2,5 \mu\text{m}$.

PM_{10} = hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle $10 \mu\text{m}$.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt

Raja-arvo = määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.

SO_2 = rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu.

TRS = pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue = Uusimaa pääkaupunkiseutu pois lukien

VOC = haihtuvat orgaaniset yhdisteet metaani pois lukien (aiemmissa raporteissa on käytetty hiilivedyt-termiä). Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 82/2016					
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat					
Tekijät Päivi Aarnio Kati Loukkola		Julkaisu-aika Syyskuu 2016			
		Kustantaja /Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja			
Julkaisun nimi Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2015					
<p>Vuonna 2015 HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Järvenpäässä ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia yhdessä pisteessä/kunta.</p> <p>Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2015 Järvenpäässä ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä (94 % vuoden tunneista Järvenpäässä ja 98 % Lohjalla). Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (Järvenpäässä noin 3 % ja Lohjalla alle 1 % vuoden tunneista). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä 247 ja Lohjalla 70. Korkeat hiukkaspitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Edelliseen vuoteen verrattuna huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä selvästi enemmän kuin vuonna 2012 ja Lohjalla selvästi edellisvuotta enemmän.</p> <p>Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2015 ylittyneet Järvenpäässä tai Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Järvenpäässä näitä ylityksiä mitattiin 20 päivänä ja Lohjalla 10 päivänä.</p> <p>Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi sekä Järvenpäässä että Lohjalla maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Järvenpäässä hieman korkeampi kuin vuonna 2012 ja Lohjalla vuotta 2014 matalampi. Lohjalla hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet ovat vuosina 2009 – 2015 pysyneet lähes muuttumattomina, mutta ne ovat olleet selvästi matalampia kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitti samassa paikassa.</p> <p>Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli 4,5 µg/m³, mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon (25 µg/m³). Vuosikeskiarvo oli alle WHO:n ohjearvon, mutta korkein vuorokausipitoisuus ylitti WHO:n ohjearvon yhtenä päivänä. Vuosipitoisuus oli edellisvuotta selvästi matalampi.</p> <p>Vuonna 2015 typpidioksidipitoisuudet olivat sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa selvästi raja-arvojen ja ohjearvojen alapuolella. Jatkuvatoimisissa mittauksissa Järvenpäässä saatu vuosikeskiarvo oli matalampi kuin vuonna 2012 ja Lohjalla matalampi kuin vuonna 2014. Lohjalla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Vuoden 2015 passiivikeräinkartoituksissa vuosipitoisuudet olivat Hyvinkään, Keravan, Nurmijärven, Tuusulan sekä Vihdin mittauspisteissä edellisvuotta korkeampia ja Järvenpään, Kirkkonummen ja Porvoon mittauspisteissä edellisvuoden tasolla. Lohjalla vuosipitoisuus oli matalampi kuin vuonna 2013. Vuosina 2004 – 2015 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla ja melkein merkitsevästi Järvenpäässä Sibeliuksenväylän ja Tuusulassa Järvenpääntien mittauspisteissä.</p> <p>Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.</p> <p>Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Tämän vuoksi vuonna 2014 aloitettiin bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2015 mittauksia tehtiin Karkkilassa pientaloalueella. Karkkilassa puunpolton vaikutus oli selvästi havaittavissa: vuosipitoisuudeksi saatiin 1,0 ng/m³ eli pitoisuus oli tavoitearvon tasolla.</p> <p>Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien päästöt vähenivät 18 %, hiukkasten päästöt 6, rikkidioksidin päästöt 13 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 16 % vuoteen 2013 verrattuna. Vuosina 2004 – 2014 eri epäpuhauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat kuitenkin laskeneet selvästi.</p>					
Asiasanat (YSA:n mukaan) ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa					
ISBN (Painettu) 978-952-314-513-9	ISBN (PDF) 978-952-314-502-3	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	
www www.ely-keskus.fi/julkaisut www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-314-502-3		Kieli Suomi	Sivumäärä 113
Julkaisun tilaukset www.doria.fi					
Kustannuspaikka ja -aika Helsinki 2016			Painotalo Juvenes Print Oy		

Publikationens serie och nummer Rapporter 82/2016					
Ansvarsområde Miljö och naturresurser					
Författare Päivi Aarnio Kati Loukkola		Publiceringsdatum September 2015			
		Utgivare / Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland			
		Projektets finansiär/uppdragsgivare			
Publikationens titel Ilimanlaatu Uudellamaalla vuonna 2015 (Luftkvalitet inom Nyland år 2015)					
<p>Sammandrag</p> <p>År 2015 mätte HRM kontinuerligt halterna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Träskända och på en mätstation som representerar stadsbakgrund i Lojo. I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis kartlades halterna av kvävedioxid med passiva insamlare i en punkt per kommun.</p> <p>Baserat på luftkvalitetsindexet var luftkvaliteten år 2015 mestadels bra eller tillfredsställande i Träskända och Lojo (94 % av timmarna i Träskända och 98 % i Lojo). Nöjaktig klassificerades luftkvaliteten tämligen sällan (cirka 3 % av årets timmar i Träskända och under 1 % i Lojo). Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet fanns det 247 i Träskända och 70 i Lojo. Orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet var höga partikelhalter. Jämfört med föregående år förekom det klart fler timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet i Träskända än år 2012 och i Lojo klart fler än året innan.</p> <p>Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte längre år 2015 i varken Träskända eller Lojo. Mest kritisk är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskrider om dygnsmedelvärdet för Pm_{10}-halten 10-halten överskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under minst 36 dagar under året. I Träskända uppmättes sådana överskridningar under 20 dagar och i Lojo under tio dagar.</p> <p>Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i mars både i Träskända och Lojo. I Träskända var årshalten av inandningsbara partiklar aningen högre än år 2012 och i Lojo lägre än år 2014. I Lojo har halterna av inandningsbara partiklar under åren 2009–2015 varit nästintill oförändrade, men lägre än åren 2004 eller 2005, när mätstationen var belägen på samma plats.</p> <p>I Lojo var årsgenomsnittet för halterna av små partiklar $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket ligger klart under årsgränsvärdet ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Årsgränsvärdet ligger under WHO:s riktvärde, men den högsta dygns halten överskred WHO:s riktvärde en dag. Årshalten var betydligt lägre än året innan.</p> <p>År 2015 låg kvävedioxidhalterna klart under gränsvärdena och riktvärdena både i de kontinuerliga mätningarna och kartläggningarna med passiva insamlare. Det årsgenomsnitt som erhöles i Träskända i de kontinuerliga mätningarna var lägre än år 2012 och i Lojo lägre än år 2014. I Lojo har halterna minskat på lång sikt. År 2015 var årshalterna i kartläggningarna med passiva insamlare vid mätpunkterna i Hyvinge, Kervo, Nurmijärvi, Tusby samt Vichtis högre än året innan och på samma nivå som året innan vid mätpunkterna i Träskända, Kyrkslätt och Borgå. I Lojo var årshalten lägre än år 2013. Åren 2004–2015 har halterna minskat statistiskt signifikant vid mätpunkten på Krämaretorget i Borgå och nästan signifikant vid mätpunkterna längs Sibeliuksenväylä i Träskända och Järvenpääntie i Tusby.</p> <p>Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både små partiklar och ozon. År 2015 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av små partiklar eller ozon.</p> <p>När man eldar ved uppkommer det utsläpp som är hälsoskadliga: småpartiklar, os samt organiska föreningar. Till följd av detta påbörjades kartläggningen av benzo(a)pyren år 2014 på bostadsområden i Nyland. År 2015 gjordes mätningar på ett småhusområde i Högfors. I Högfors kunde effekterna av vedeldningen tydligt observeras: den erhållna årshalten var $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$, det vill säga halten låg på målvärdets nivå.</p> <p>De sammanlagda utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen, industrin och vägtrafiken och hamnarna på uppföljningsområdet minskade med 18 %, utsläppen av partiklar med 6 %, utsläppen av svaveldioxid med 13 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar med 16 % jämfört med år 2013. Åren 2004–2014 har utsläppen av olika föroreningar varierat en del från år till år, men de har dock sjunkit betydligt.</p>					
Nyckelord (enligt Allärs) luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland					
ISBN (tryckt) 978-952-314-513-9	ISBN (PDF) 978-952-314-502-3	ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt) 2242-2846	ISSN (webbpublikation) 2242-2854	
www www.ely-keskus.fi/julkaisut www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-314-502-3		Språk finska	Sidantal 113
Beställningar www.doria.fi					
Förläggningsort och datum Helsingfors 2016			Tryckeri Juvenes Print Oy		

Vuonna 2015 HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Järvenpäässä ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia yhdessä pisteessä/kunta.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2015 Järvenpäässä ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin. Ilmanlaatu heikkeni kuitenkin ajoittain huonoksi tai erittäin huonoksi katujen pölyämisen vuoksi. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Järvenpäässä selvästi enemmän kuin vuonna 2012 ja Lohjalla selvästi enemmän kuin vuonna 2014.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2015 ylittyneet Järvenpäässä tai Lohjalla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi sekä Järvenpäässä että Lohjalla maaliskuussa. Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli selvästi EU:n vuosiraja-arvoa matalampi.

Vuonna 2015 typpidioksidipitoisuudet olivat sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa selvästi raja-arvojen ja ohjearvojen alapuolella. Lohjan mittausasemalla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Passiivikeräinpisteissä pitoisuudet ovat vuosina 2004 – 2015 laskeneet tilastollisesti merkitsevästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla ja melkein merkitsevästi Järvenpäässä Sibeliuksenväylän ja Tuusulassa Järvenpääntien mittauspisteissä.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2015 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Tämän vuoksi vuonna 2014 aloitettiin bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2015 mittauksia tehtiin Karkkilassa pientaloalueella. Karkkilassa puunpolton vaikutus oli selvästi havaittavissa: vuosipitoisuudeksi saatiin 1,0 ng/m³ eli pitoisuus oli tavoitearvon tasolla.

Seuranta-alueen typenoksidien, hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuina ja myös pitkällä aikavälillä suunta on ollut laskeva.